



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA
MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE APARADO
DE CALZADO DE CUERO EN LA EMPRESA CARLO FELUCCI
S.A., LIMA, 2018.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Asqui Lopez, Brian Scott

ASESOR:

Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

Lima – Perú

Año

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

BRIAN SCCOT ASQUI LOPEZ

cuyo título es:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE APARADO DE CALZADO DE
CUERO EN LA EMPRESA CARLO FELUCCI S.A., LIMA, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

...../.....(número)ON..CO... (letras).

Los Olivos, 16 de Enero del 2019


.....
Presidente


.....
Secretario


.....
Vocal

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres, ya que ellos siempre me apoyaron para poder seguir adelante y me motivaron para poder cumplir mis metas.

A mis maestros por enseñarme los conocimientos necesarios para poder cumplir mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a el señor Romero Félix, dueño de la empresa Carlo Felucci, quien me dio todas las facilidades para poder realizar la investigación en su empresa.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Brian Scott Asqui Lopez con DNI N° 48262995, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación, con la tesis titulada, Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S.A., Lima, 2018, que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de Diciembre del 2018



Brian Scott Asqui Lopez

DNI: 48262995

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE APARADO DE CALZADO DE CUERO EN LA EMPRESA CARLO FELUCCI S.A., LIMA, 2018, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

BRIAN SCCOT ASQUI LOPEZ

DNI: 48262995

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	5
PRESENTACIÓN	6
ÍNDICE.....	7
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad Problemática.....	17
1.2. Trabajos Previos	31
1.3. Teorías Relacionadas al tema	39
1.3.4.1 Ingeniería de métodos.....	66
1.3.4.2 Productividad.....	66
1.3.4.3 Medición del trabajo.....	66
1.3.4.4 Línea de producción	66
1.3.4.5 Estudio de movimientos	66
1.3.4.6 Puesto de trabajo.....	66
1.3.4.7 Herramientas.....	67
1.3.4.8 Máquina	67
1.3.4.9 Aparado	67
1.4. Formulación del problema.....	67

1.4.1. Formulación de problema general	67
1.4.2. Formulación de problemas específicos	67
1.5. Justificación del estudio	67
1.5.1. Justificación teórica	67
1.5.2. Justificación metodológica	68
1.5.3. Justificación práctica	68
1.5.4. Justificación Económica	68
1.6. Hipótesis	69
1.7. Objetivos.....	69
II. MÉTODO	71
2.1. Tipo y diseño de investigación	72
2.1.1. Tipo de investigación	72
2.1.2. Diseño de investigación	72
2.2. Variables y operacionalización.....	73
2.3. Población, Muestra y Muestreo	76
2.3.1. Población	76
2.3.2. Muestra	76
2.3.3. Muestreo	76
2.4. Técnicas, instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	77
2.4.1. Técnica de recolección de datos	77
2.4.2. Instrumento de recolección de datos	77
2.4.3. Validez	78
2.4.4. Confiabilidad	78
2.5. Métodos de análisis de datos	78
2.6. Aspectos éticos	79

2.7. Desarrollo de la propuesta	79
2.7.1. Situación actual	79
2.7.2. Propuesta de mejora	92
2.7.3 Implementación de la propuesta	97
2.7.4 Resultados de la propuesta de mejora	109
2.7.5. Análisis económico financiero	120
III. RESULTADOS	124
3.1. Análisis descriptivo	125
3.2. Análisis comparativo	138
3.3. Análisis inferencial	143
IV. DISCUSIÓN.....	151
V. CONCLUSIONES	154
VI. RECOMENDACIONES	156
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	158
ANEXOS	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1Matriz de correlación.....	25
Tabla 2 Diagrama de Frecuencias Acumuladas	26
Tabla 3 Estratificación de las Causas por Áreas.....	28
Tabla 4 Alternativas de solución	29
Tabla 5Matriz de priorización de las causas a resolver	30
Tabla 6 Símbolos de diagrama de procesos.....	44
Tabla 7 Símbolos utilizados para DAP.....	45
Tabla 8 Diagrama del proceso del trabajador y de la máquina	47
Tabla 9 Diagrama Bimanual.....	49
Tabla 10 Cursograma analítico ejemplo	52

Tabla 11 Tabla de la general electric.....	55
Tabla 12 Tabla de Westinghouse.....	57
Tabla 13 Tabla de Suplementos OIT.....	59
Tabla 14 Matriz de coherencia	70
Tabla 15 Matriz de operacionalización	75
Tabla 16 Matriz de las posibles alternativas de solución para contra restar la baja productividad en el área de aparado.	92
Tabla 17 Matriz de criticidad tomando como base los datos de la estratificación.	93
Tabla 18 Cronograma de ejecución de Gantt	95
Tabla 19 Actividades del área de aparado	99
Tabla 20 Actividades que no agregan valor en el área de aparado.....	100
Tabla 21 Criterios de preguntas preliminar y de fondo	101
Tabla 22 Actividad: Recibe la producción de piezas de cuero.....	102
Tabla 23 Actividad: Esperar a que se prenda la máquina.....	103
Tabla 24 Actividad: Busca los elementos necesarios para trabajar.....	104
Tabla 25 Actividad: Se arregla las piezas y descarta mermas	105
Tabla 26 Actividades con el nuevo método más óptimo.....	107
Tabla 27 Margen antes de la implementación	120
Tabla 28 Margen después de la implementación.....	121
Tabla 29 Análisis financiero.....	122
Tabla 30 VAN Y TIR de la implementación del Estudio de Trabajo	123
Tabla 31 Resumen de los casos del Estudio de Métodos	125
Tabla 32 Análisis descriptivo del estudio de métodos	126
Tabla 33 Resumen de los casos para Estudio de Tiempos	128
Tabla 34 Análisis descriptivo del Estudio de Tiempos	128
Tabla 35 Resumen de los casos para la productividad	130
Tabla 36 Análisis descriptivo de la variable dependiente productividad	131
Tabla 37 Resumen de los casos para eficiencia.....	133
Tabla 38 Análisis descriptivo de la dimensión eficiencia	133
Tabla 39 Resumen de procesamiento de los datos para la eficacia	135
Tabla 40 Análisis descriptivo de la dimensión eficacia	136

Tabla 41 Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk.....	143
Tabla 42 Comparación de medias de la productividad antes y después con Wilcoxon	144
Tabla 43 Estadística de prueba Wilcoxon para la productividad	145
Tabla 44 Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk.....	146
Tabla 45 Comparación de medias de la eficiencia antes y eficiencia después con Wilcoxon	146
Tabla 46 Estadística de prueba Wilcoxon para la eficiencia	147
Tabla 47 Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk.....	148
Tabla 48 Comparación de medias de eficacia antes y eficacia después con Wilcoxon	149
Tabla 49 Estadística de prueba Wilcoxon para eficacia	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 La distribución del consumo de calzado a nivel mundial en el 2017.....	17
Figura 2 La distribución de la producción de calzado en el mundo en el 2017.	18
Figura 3 Cuadro de exportaciones de calzado del mundo en el 2017.	19
Figura 4 Cuadro de importaciones de calzado del mundo en el 2017.....	20
Figura 5 Importaciones y exportaciones de calzado en el Perú en millones de dólares.....	22
Figura 6 Diagrama Ishikawa.....	24
Figura 7 Cuadro de Estratificación	29
Figura 8 Etapas de la Ingeniería De Métodos	41
Figura 9 Procedimiento sistemático de métodos y medición del trabajo	43
Figura 10 Factores de productividad de la empresa	62
Figura 11 Curva normal de estudio de métodos antes.....	127
Figura 12 Curva normal de estudio de métodos después	127
Figura 13 Curva normal del estudio de tiempos antes	129
Figura 14 Curva normal del estudio de tiempos después	130
Figura 15 Curva normal de la productividad antes	132
Figura 16 Curva normal de la productividad después	132
Figura 17 Curva normal de la eficiencia antes	134
Figura 18 Curva normal de la eficiencia después.....	135
Figura 19 Curva normal de la eficacia antes	137

Figura 20 Curva normal de la eficacia después	137
Figura 21 Comparación antes y después del Estudio de Métodos	138
Figura 22 Comparación de antes y después del estudio de tiempos.....	139
Figura 23 Comparación de antes y después de la productividad.....	140
Figura 24 Comparación de antes y después de la eficiencia	141
Figura 25 Comparación de antes y después de la eficacia	142

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de aparado en la empresa Carlo Felucci, se escogió Estudio del Trabajo luego de identificar con la herramienta Pareto las causas que originan la baja productividad del proceso de aparado, estas causas posteriormente se estratificaron, lo cual dio como resultado que en el área de producción es donde se acumularon la mayor parte de las frecuencias; también fue la mejor alternativa ya que tenía un menor costo de aplicación, era fácil de aplicar y el tiempo de aplicación era corto.

En la introducción del estudio se presenta a la empresa, la realidad problemática, donde se detalla la productividad y consumo a nivel mundial, nacional y local del calzado. Además se muestran diagramas como el Ishikawa, Pareto, Estratificación y Priorización los cuales ayudaron a escoger la mejor alternativa de solución. Posteriormente se presentan antecedentes los cuales son estudios relacionados a la utilización del Estudio del Trabajo y teorías sobre la variable independiente y dependiente.

La presente la investigación es de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental, y de un nivel explicativo. También se utilizó matriz de operacionalización de las variables donde se encuentran las formulas por cada variable. A su vez se presenta datos obtenidos antes de la aplicación de la herramienta (pre test), la propuesta de mejora, desarrollo de la propuesta donde se usó los 8 pasos del Estudio del Trabajo, resultados de la propuesta (post test). Asimismo se obtuvo el análisis económico el cual resulto, en la relación beneficio costo 1.56, también se obtuvo un VAN S/. 14,663.53 y una TIR de 39%.

Finalmente con la aplicación del estudio de trabajo se logró incrementar la productividad de 47.91% a un 55.24% con el uso del programa estadístico SPSS, resultado 0.000 en valor de prueba, en conclusión, la aplicación del Estudio del Trabajo si mejora la productividad en el área de aparado en la empresa Carlo Felucci S. A. C.

Palabras clave: Estudio del trabajo y productividad.

ABSTRACT

The present investigation was developed with the objective of determining how the application of the Work Study improves the productivity in the area of *aparado* in the company Carlo Felucci, was chosen Study of the Work after identifying with the Pareto tool the causes that originate the low productivity of the *aparado* process, these causes were subsequently stratified, which resulted in that in the production area is where most of the frequencies accumulate; It was also the best alternative since it had a lower application cost, it was easy to apply and the application time was short.

In the introduction of the study the problematic reality is presented to the company, detailing the productivity and consumption at the global, national and local footwear level. In addition, diagrams such as Ishikawa, Pareto, Stratification and Prioritization are shown which helped to choose the best solution alternative. Subsequently, antecedents are presented which are studies related to the use of the Work Study and theories about the independent and dependent variable.

The present research is of an applied type, with a quasi-experimental design, and of an explanatory level. We also used the operationalization matrix of the variables where the formulas are found for each variable. At the same time, data obtained before the application of the tool (pretest), the improvement proposal, development of the proposal where the 8 steps of the Work Study, results of the proposal (posttest) were used. Likewise, the economic analysis was obtained, which resulted in a cost benefit ratio of 1.56, a VAN S /. 14,663.53 and an TIR of 39%.

Finally, with the application of the work study, the productivity was increased from 47.91% to 55.24% with the use of the SPSS statistical program, resulting in 0.000 in test value, in conclusion, the application of the Work Study if it improves productivity in the area of *aparado* in the company Carlo Felucci SAC

Keywords: Study of work and productivity.

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, Lima ha sufrido un crecimiento exponencial, en consecuencia, el potencial económico ha ido creciendo de la mano, Lima siendo así una de las zonas con más aglomeración poblacional en el Perú. Contando con una población urbana de 9,1 millones de habitantes legando a estipular un casi un 30% de la población peruana según INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), los cuales demandan productos de vestir como el calzado.

La empresa Carlo Felucci S.A. es una empresa familiar la cual se dedica a la fabricación de calzado para hombres y mujeres de todas las edades. La cual tiene su planta de producción en el distrito de El Agustino y tus tiendas en Gamarra. En la siguiente investigación se implementa la herramienta de ingeniería, el estudio del trabajo para mejorar el índice de la eficiencia y eficacia en el área de aparado en la organización, ya que en este sector se han presentado más problemas teniendo maquinas paradas y salidas de material aparado lento. Se usa un conjunto de métodos para beneficiar el funcionamiento del proceso de aparado, ya que la empresa Carlo Felucci no cuenta actualmente con un método óptimo de producción, generando pérdidas monetarias, paradas innecesarias, retrasos con los pedidos. A su vez la empresa no cuenta con ninguna capacitación hacia los trabajadores, teniendo solo un conocimiento de nivel técnico en aparado. Se tiene como propósito principal disminuir las pérdidas, paros en producción, cuellos de botella, así poder ser competitiva en el mercado y generar beneficios económicos para la organización y hacia los clientes. Se le invita a una breve lectura para la mejor comprensión del estudio.

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. Internacional

En el mundo, una de las actividades más globalizadas es la fabricación de calzado. Una industria donde China, ocupa un lugar muy importante, produciendo más del 50% de toda la producción mundial. Este país, caracterizado por producir cualquier producto a un precio muy barato y de una calidad aceptable, tiene como claves de su éxito la producción en masa realizada por maquinas automatizadas y contar con un personal eficiente con métodos modernos; sin embargo, no deja de ser cierto que su competitividad es por su bajo costo de producción.

La mano del hombre es utilizada solo para funciones de control ya que las máquinas de tecnología de punta con las que cuenta este país asiático son muchas veces más rápidas y eficientes en comparación de otros países, desplazando la producción de calzado hecho a mano, pero, no por completo, cosa que en países de tercer mundo aun todavía se siguen realizando.

En China, casi toda la producción es distribuida al mundo, obteniendo así en altos ingresos en consecuencia de sus exportaciones, y un bajo porcentaje queda para su propio consumo.

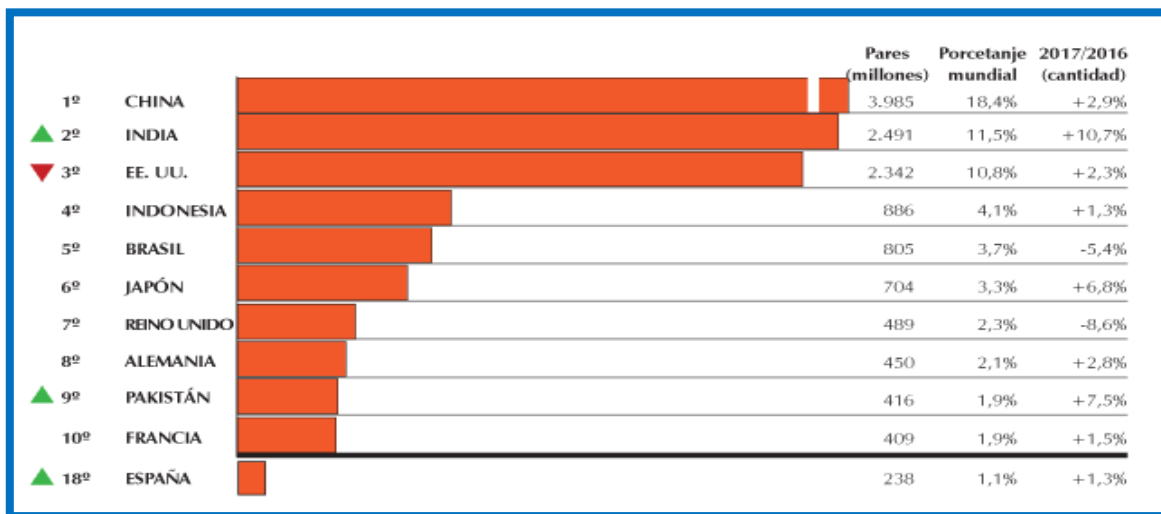


Figura 1 La distribución del consumo de calzado a nivel mundial en el 2017.

Fuente: Revista del calzado

En la figura 1, en el año 2017, según la Revista del Calzado, podemos apreciar que los países con más consumo de calzado en el mundo son China, India y Estados Unidos. India superó a Estados Unidos a comparación de años anteriores, donde el país Norte Americano estaba detrás del país Asiático y este porcentaje estaría creciendo. Los países del Reino Unido, Alemania y Francia en ese orden respectivamente que pertenecen al continente Europeo, en el ranking de los 10 países con mayor consumo de calzado en el mundo.

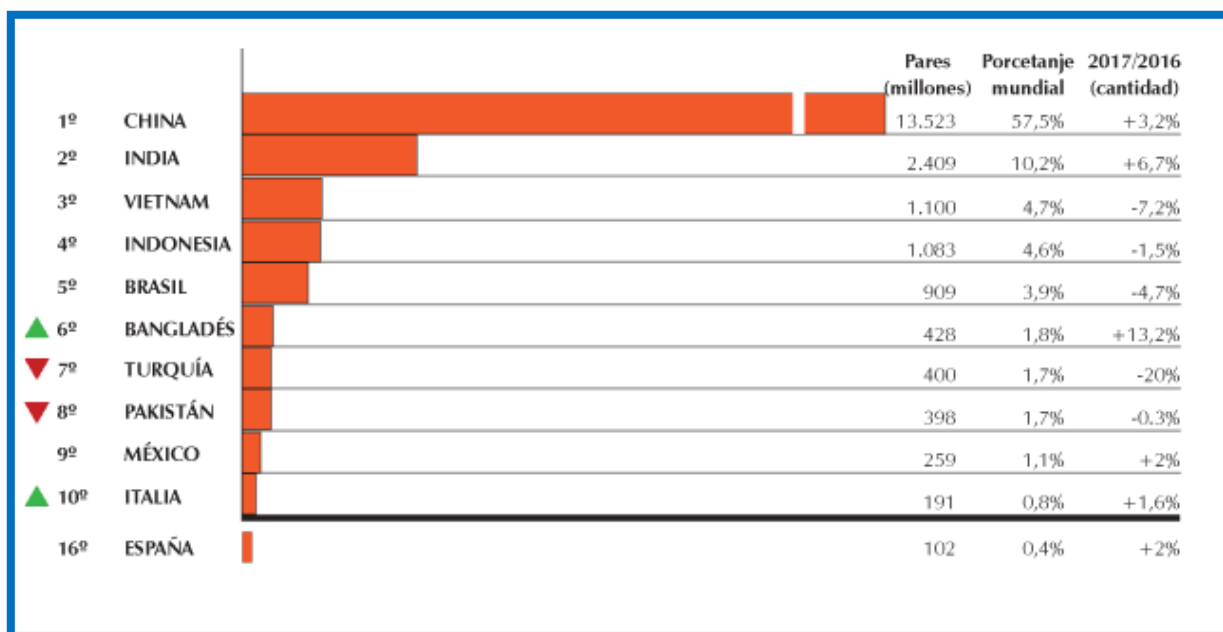


Figura 2 La distribución de la producción de calzado en el mundo en el 2017.

Fuente: Revista del calzado

En la figura 2, en el año 2017, según la Revista del Calzado, podemos apreciar que el país con más producción de calzado en el mundo es China, seguido de India, Vietnam e Indonesia. Estos cuatro países anteriormente mencionados y respectivamente en ese mismo orden, forman parte de continente Asiático acumulando el 87% de toda la producción de calzados en el mundo. En la quinta posición del ranking de países fabricantes de calzado, está el país sudamericano de Brasil que cuenta con menos del 4% y el único país del continente Europeo es Italia con menos de 1%.

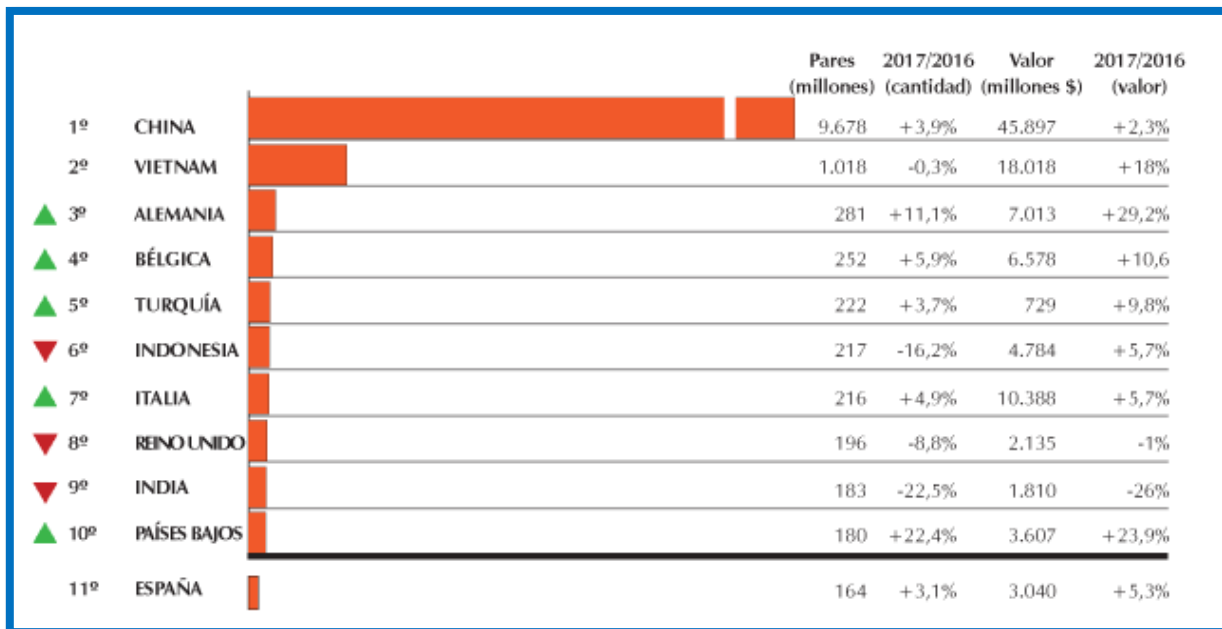


Figura 3 Cuadro de exportaciones de calzado del mundo en el 2017.

Fuente: Revista del calzado

En la figura 3, en el año 2017, según Revista del Calzado, podemos apreciar que el país con mayor número de calzado exportado en el mundo es China, seguido de Vietnam y Alemania. El continente Europeo acumuló un 13,8% del total de las exportaciones mundiales de calzado; mientras que el continente Asiático consiguió acumular 83,3% de las exportaciones de calzado en el mundo. Los demás países como: Alemania, Bélgica, Italia, Reino Unido y Países Bajos, conformados por representan un 3% del total.

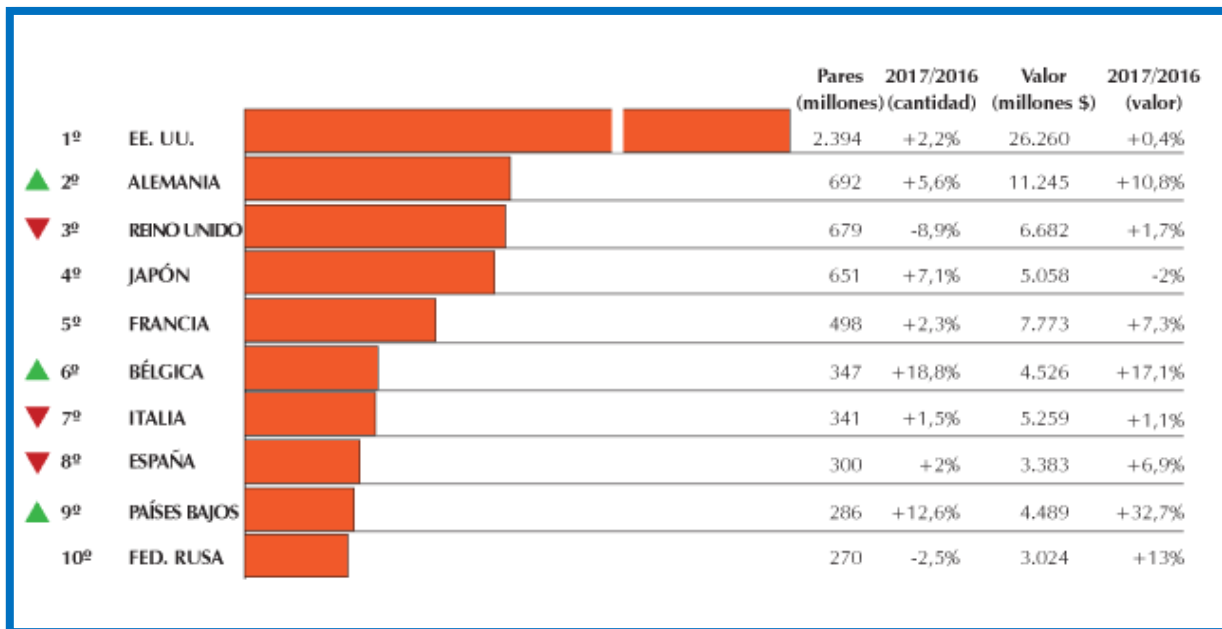


Figura 4 Cuadro de importaciones de calzado del mundo en el 2017.

Fuente: Revista del calzado

En la figura 4, en el año 2017, según la Revista del Calzado, podemos apreciar que el país con más importaciones de calzado en el mundo es Estados Unidos; que cuadruplica la cantidad de calzado importado por el segundo en lista: Alemania. No obstante, el Continente Europeo acumula más de un tercio de las importaciones de calzado en el mundo y América del Norte representa casi la cuarta parte.

En estos 10 últimos años, los continentes antes mencionados perdieron participación en el comercio de calzado importado, donde el continente Asiático y Africano tuvieron mayor participación que antes en el mercado de las importaciones.

1.1.2. Nacional

En el Perú, la producción de calzado, tenemos que la competencia es muy intensa entre los productores, y los que los diferencia es el mercado objetivo a donde se dirigen; por ejemplo, calzado vestir, zapatillas, botines, sandalias entre otros, tanto, para hombre y como para mujeres de diferentes edades.

Uno de los factores más importantes para ganar participación del mercado, de las cuales depende el productor, es la rapidez con la que puede responder a un pedido. Otro factor importante son sus diseños los cuales se puedan adaptar a la moda del momento, la cual es cambiante dependiendo a la época, clima o temporada.

La producción nacional no es suficiente, por ese motivo es que se importa el calzado de otros países, siendo nuestro principal proveedor China, el cual cubre casi toda la demanda del país, por su precio muy accesible y su amplia distribución, pero a su vez tiene un punto en contra: su baja calidad, llegando a durar menos de 1 año o hasta incluso un par de meses. Por otro lado, el fabricante peruano produce calzado de cuero natural cuya duración puede ser de hasta 5 años, es por ese motivo es que no se ha llegado a desplazar por completo a la pequeña industria peruana.

La forma de producción de las empresas en el país, en su mayoría, es artesanal ya que, no cuentan con un capital o no desean invertir para implementar sus empresas. Una minoría de empresas fabricantes, utiliza máquinas en algunos procesos de su producción. Cabe recalcar que estas máquinas, en su mayoría, tienen de 20 a 30 años de antigüedad, pero siguen funcionando gracias a reparaciones o repotenciaciones.

Existe una baja productividad, ya que las empresas en el Perú tienen un personal poco eficiente y los métodos que utilizan son antiguos, artesanales pasadas de generación en generación. Estos imprevistos retrasan la entrega haciéndolos ineficientes en su mayoría.



Figura 5 Importaciones y exportaciones de calzado en el Perú en millones de dólares.

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias

En la figura 5, según el reporte sectorial del Sociedad Nacional de Industrias en enero del 2017 podemos apreciar que, del año 2006 al 2016 se ha ido incrementando notablemente las importaciones a comparación de las exportaciones. Una de las razones por las cuales las importaciones son mayores a las exportaciones, esto quiere decir que la industria peruana no se da abasto con la toda la demanda en el Perú y no puede competir con bajos precios de la industria Asiática. El Continente Asiático, es el lugar de donde se importa en mayor proporción el calzado a comparación de otros continentes.

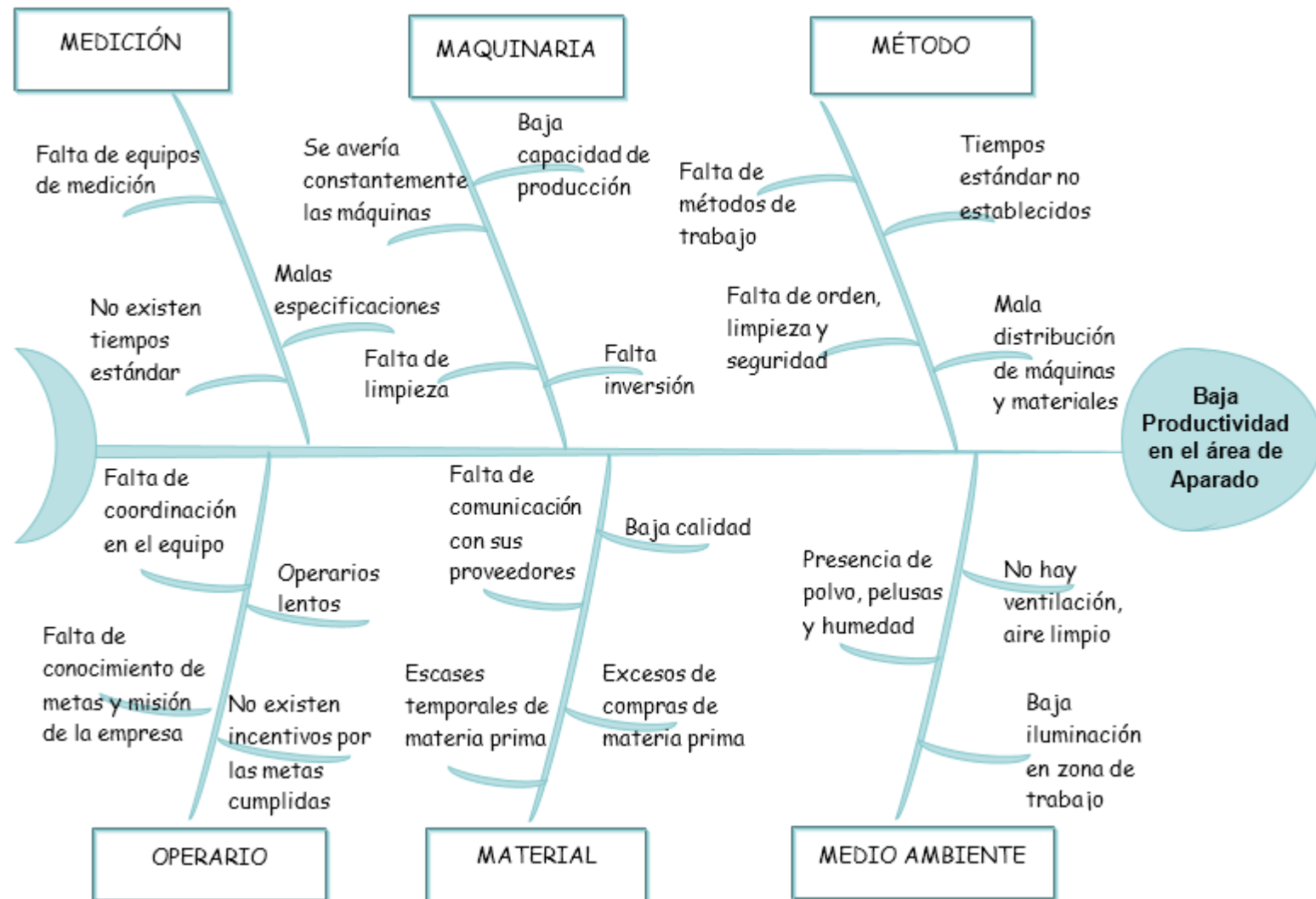
1.1.3 Local

La empresa Carlo Felucci S.A. es una de las empresas de calzado, a la cual se le hace difícil responder a los requerimientos del mercado por su demora en el área de producción, en consecuencia disminuye el número de clientes y a su vez sus ingresos. Los problemas que tiene la fábrica son falta de orden, maquinas mal ubicadas, poca ventilación, ambientes de trabajo poco ergonómicos; pero el principal problema de la baja productividad, son las demoras en procesos sencillos, las cuales son muy recurrentes llegando a ocurrir varias veces al día y con la misma máquina. Estas máquinas en su mayoría son antiguas con piezas cambiadas y otras repotenciadas con partes de otras máquinas y solo algunas son nuevas

compradas de fabricación China. Esto genera costos elevados, ya que no se llegaría a la meta prevista de producción diaria o por pedido. La competencia ha ido creciendo. Han Aparecido nuevos fabricantes, con modelos de calzado novedosos, que han impuesto sus productos al mercado con más rapidez. Es necesario parar esta situación, buscar solución a la baja productividad de la empresa para así poder competir a la par con las demás empresas, ya que si esto continúa así podríamos llegar a perder a nuestros clientes y en consecuencia cerrar la fábrica.

El diagrama Ishikawa será la herramienta inicial para reconocer las causas de la problemática en la compañía. Se ha elaborado una lluvia de ideas con la cooperación de los empleados de la empresa, mediante esta lluvia de ideas se logró saber cuáles eran los problemas en sus respectivas áreas de trabajo y con qué frecuencia estas ocurrían estas.

Figura 6 Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Matriz de Correlación

La matriz de correlación es una tabla la cual tiene dos entradas y la misma cantidad de enunciados es la misma por ambas entradas tanto horizontalmente como verticalmente y con un correspondiente coeficiente (0, 1) con el fin de observar si existe relación entre estas entradas. La puntuación de 1 significa que si existe una relación y la de 0 que no guarda relación entre los 2.

Tabla 1 Matriz de correlación

Ítems	Descripción	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	PUNTAJE	PONDERADO
1	Falta de métodos de trabajo		1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	11	11%
2	Tiempos estándares no establecidos	1		0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	5%
3	Mala distribución de máquinas y equipos	0	0		0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3%
4	Falta de comunicación con los proveedores	1	0	0		1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	6%
5	Baja capacidad de producción	1	1	0	0		1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	9	9%
6	Falta de coordinación dentro del equipo	0	0	0	1	0		1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	6%
7	Escases temporal de materia prima	0	0	0	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	4%
8	Falta de orden	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2%
9	Falta de inversión	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	4%
10	Falta de limpieza	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	4%
11	Ausencia de equipos de medición	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4	4%
12	Falta de conocimiento de misión y visión de la empresa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1%
13	No existen incentivos por la metas cumplidas	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0		0	1	0	0	0	0	0	0	6	6%
14	Malas especificaciones	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	0	0	0	1	7	7%
15	Operarios de aparato ineficientes	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	2	2%
16	Baja calidad de materia	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	1	5	5%
17	Excesos en compras de materia	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0	0	0	0	4	4%
18	Ambiente contaminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		1	0	0	3	3%
19	No existe sistemas de ventilación	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		0	0	3	3%
20	Baja iluminación del área de trabajo	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0		0	6	6%
21	Averías constantes en piezas	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		7	7%
																							102	100%

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Frecuencias Acumuladas

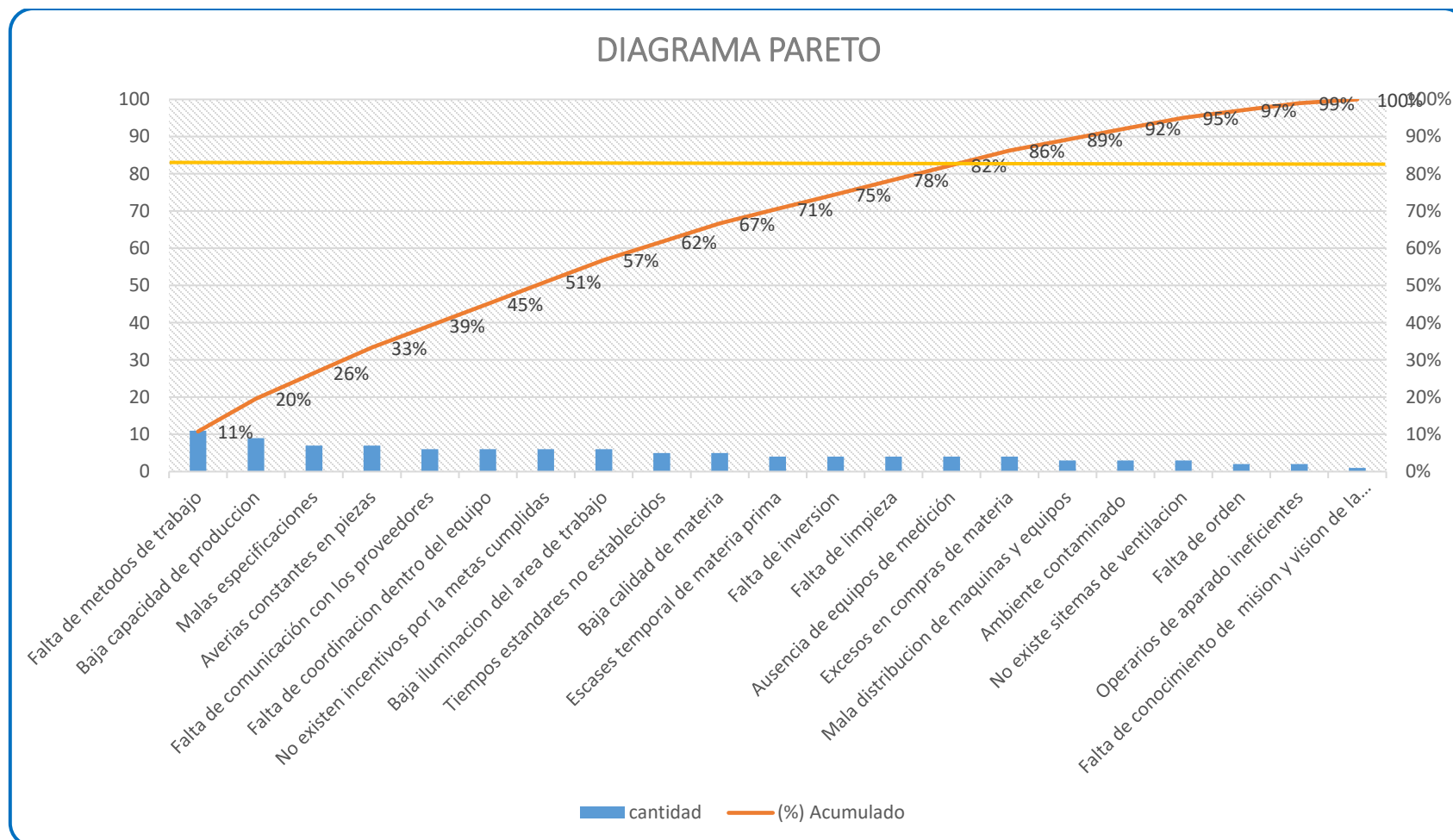
En la siguiente tabla donde se encuentran las frecuencias acumuladas, se tiene todas causas más relevantes y que tuvieron más incidencias las cuales fueron puestas en un cuadro mostrando su puntuación, la cual se obtuvo por medio de una lluvia de ideas las cuales se clasificaron en el diagrama de Ishikawa y por medio de la matriz de correlación se obtuvo los puntajes asignados. Se puede deducir de la gráfica que la causa con más incidencia se encuentra en el sector de la producción.

Tabla 2 Diagrama de Frecuencias Acumuladas

Ítems	Descripción	cantidad	Porcentaje (%)	(%) Acumulado
1	Falta de métodos de trabajo	11	11%	11%
2	Baja capacidad de producción	9	9%	20%
3	Malas especificaciones	7	7%	26%
4	Averías constantes en piezas	7	7%	33%
5	Falta de comunicación con los proveedores	6	6%	39%
6	Falta de coordinación dentro del equipo	6	6%	45%
7	No existen incentivos por la metas cumplidas	6	6%	51%
8	Baja iluminación del área de trabajo	6	6%	57%
9	Tiempos estándares no establecidos	5	5%	62%
10	Baja calidad de materia	5	5%	67%
11	Escases temporal de materia prima	4	4%	71%
12	Falta de inversión	4	4%	75%
13	Falta de limpieza	4	4%	78%
14	Ausencia de equipos de medición	4	4%	82%
15	Excesos en compras de materia	4	4%	86%
16	Mala distribución de máquinas y equipos	3	3%	89%
17	Ambiente contaminado	3	3%	92%
18	No existe sistemas de ventilación	3	3%	95%
19	Falta de orden	2	2%	97%
20	Operarios de aparato ineficientes	2	2%	99%
21	Falta de conocimiento de misión y visión de la empresa	1	1%	100%
		102		

Fuente: Elaboración propia

Observando el siguiente cuadro de frecuencias acumuladas podemos apreciar que las 13 primeras causas de los problemas, es casi del 80% del total. Por lo que se puede deducir que si es que se eliminaría estas 13 causas lograremos reducir notablemente los problemas que perjudican a la productividad de la organización.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Estratificación de las Causas por Áreas

Causas que originan la baja productividad	Frecuencia		
Falta de métodos de trabajo	11	PROCESOS	52
Baja capacidad de producción	9		
Malas especificaciones	7		
Averías constantes en piezas	7		
Baja iluminación del área de trabajo	6		
Tiempos estándares no establecidos	5		
Baja calidad de materia	5		
Operarios de aparato ineficientes	2		
Falta de comunicación con los proveedores	6	GESTIÓN	35
Falta de coordinación dentro del equipo	6		
No existen incentivos por la metas cumplidas	6		
Escases temporal de materia prima	4		
Ausencia de equipos de medición	4		
Falta de inversión	4		
Excesos en compras de materia	4		
Falta de conocimiento de misión y visión de la empresa	1		
Falta de limpieza	4	MANTENIMIENTO	15
Mala distribución de máquinas y equipos	3		
Ambiente contaminado	3		
No existe sistemas de ventilación	3		
Falta de orden	2		

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente de utilizar la herramienta Ishikawa, diagrama de frecuencias acumuladas y diagrama de Pareto, en el cual se encontraron las causas de la problemática de la empresa, se clasificaron y asignaron un puntaje respectivamente a cada una de ellas; las causas de esta problemática se clasificaron en procesos, gestión y mantenimiento. Se identificó que la mayor parte de las causas se encuentran en el sector de procesos con 52 de puntaje, en el sector de gestión con un puntaje de 35 y finalmente en el sector de mantenimiento con un puntaje de 15.

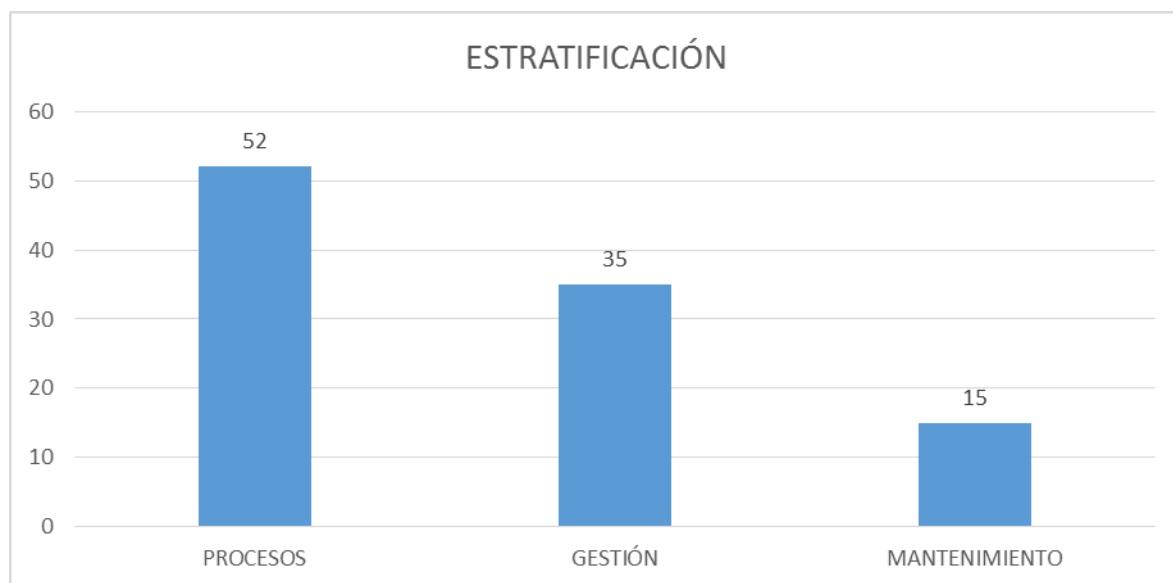


Figura 7 Cuadro de Estratificación

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7 ,se aprecia que las principales causas de la baja productividad fueron agrupadas por áreas, en la cual podemos ver que en el área de procesos se acumularon la mayor cantidad de incidencias con un total de 52; posteriormente en el área de gestión se encontraron 35 incidencias y por último en el área de mantenimiento con la cifra de 15 incidencias; por lo tanto en el área de procesos, donde se encontró más de la mitad de las causas, se redujeron estas causas que afectan a la producción en la empresa Carlo Felucci S. A..

Tabla 4 Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	Solución a la problemática	Costo de aplicación	Facilidad de Aplicación	Tiempo de aplicación	
5 "S"	2	0	2	0	4
ESTUDIO DE TRABAJO	2	2	2	2	8
CICLO DE DEMING	2	0	1	2	5
No bueno(0) - Bueno(1) - Muy bueno(2)					
Criterios que fueron establecidos conjuntamente con el jefe de producción					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, podemos apreciar las propuestas de solución para la baja productividad en Carlo Felucci S. A.; con el propósito de analizar cada una de las alternativas de solución con una calificación de acuerdo con los criterios tomados. La opción del uso de la herramienta 5”S”. Es una metodología que pertenece a la filosofía Lean, cuyo principal objetivo es lograr establecer un lugar de trabajo cómodo, limpio, seguro y ordenado; la cual permita al trabajador desarrollar su labor óptimamente. Por otro lado, la propuesta de Ciclo de Deming es una metodología que consta de cuatro pasos, planificar, hacer, verificar, actuar y repetir el ciclo; su principal objetivo es la minimización de fallos, aumento de la calidad y la productividad, asegurando la eficiencia y la eficacia. Finalmente, la alternativa del Estudio del Trabajo es considerada la más factible y conveniente, ya que se considera como la herramienta menos costosa, con menos costo para su implementación por su fácil aplicación y los resultados no nos tomaría mucho tiempo en evidenciarse a comparación de las otras alternativas.

Tabla 5 Matriz de priorización de las causas a resolver

CONSOLIDACION DE CAUSAS POR AREA	Medición	Mano de obra	Materia prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Procesos	7	2	5	6	16	16	ALTO	52	51%	10	520	1	Estudio del trabajo
Gestion	5	7	14	0	4	0	ALTO	35	34%	9	315	2	Ciclo de deming
Mantenimiento	4	6	0	6	4	5	MEDIO	15	15%	8	120	3	5 "S"
Total de causas	16	15	19	12	24	21		102	100%				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, se puede observar la tabla de priorización de las causas a resolver que están clasificadas en tres sectores: procesos, gestión y mantenimiento. Así mismo se tomaron en cuenta las siguientes categorías como: el nivel de criticidad, donde se podrá saber si es alta, media o baja; el impacto que pueda tener en el área y la prioridad con la que se necesitaría solucionar la causa de problema en la empresa.

Lo cual dio como resultado, que la opción de la aplicación del estudio del trabajo es la alternativa más apropiada ya que incrementaría la productividad reduciendo las principales causas de la problemática, en el área de procesos.

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Internacionales

Riofrío, (2012). Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa CONFRINA. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad De Guayaquil. 121 p. La presente tesis, tiene como objetivo disminuir los tiempos improductivos la empresa con la aplicación de la propuesta, se pudo observar las mejoras las cuales optimizaron muchos procesos se cambiaron métodos y se organizó la compañía para un aumento en la producción anual. El autor aplicó una metodología experimental, para esto se registró una primera toma de datos del procedimiento de fabricación de serpentines. Se aplicó el diagrama de Pareto para clasificar los problemas y posteriormente controlar las más perjudiciales para la empresa, identificando principalmente a las operaciones que tenían mayores tiempos no productivos en el procedimiento de fabricación de los intercambiadores de calor de hierro para el sistema de refrigeración de los navíos dedicados a la pesca, la cual es el equipo con mayor deficiencia en todo el proceso de pesca. Luego se realizó una medición post implementación donde se obtuvo resultados de mejoramiento mayor a un 65% de los tiempos no productivos en el área de fabricación de estas. Lo que le costaba a la empresa \$31.824 por concepto de pérdidas vinculadas a la suma de los tiempos no productivos en el intervalo de un año. Se espera que el aumento de la eficiencia se incremente de un 66% a un 83% siguiendo con la implementación realizada en la reciente investigación. Se realizará un financiamiento por parte de una entidad bancaria en un intervalo de un año con una tasa de interés de 12,5% anual, este financiamiento representa al total de la inversión y podrá ser recuperado en el intervalo de 8 meses. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Martínez, (2013). Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA YUMBO. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Autónoma De Occidente. 93 p. Esta investigación, tiene como principal propósito aumentar la productividad en las líneas de producción; con la aplicación de la propuesta del estudio del trabajo en siguiente estudio, se logra observar las mejoras en el área de producción, la compañía

CINSA-YUMBO dedicada la fabricación de cilindros y adecuación de los mismos tenía problemas con la administración. El autor aplicó una metodología experimental, las técnicas empleadas del estudio del trabajo y herramientas relacionadas fueron los instrumentos utilizados para lograr un aumento del porcentaje de productividad ya que la empresa demandaba problemas en algunas de los sectores en el área de manufactura. Se pudo encontrar demoras innecesarias, traslados y almacenamientos en lugares no correspondientes además de algunas pequeñas falencias. Para la implementación de la mejora se tuvieron en cuenta tres métodos de estudio, primer paso fue encontrar y clasificar todas las falencias en el área de producción de la fábrica lo cual formaría parte de la situación actual, segundo paso consta de cómo se interpretó cada problema encontrado y un análisis donde se describe cuales sería las posibles causas de los mismos. A su vez consta de la toma de medidas dentro del área donde se labora y clasificando estas medidas en un formato ya que la estudio sería de carácter cuantitativo. Tercer y último paso utilizado fue el recojo y análisis de las mediciones tomadas con anterioridad las cuales resultados concretos fiables y verídicos, también se pondrá a prueba otras pruebas estadísticas. Se obtuvo como resultados de mejoramiento del porcentaje del cumplimiento de la productividad de 50.45% a 61.16%. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Aguirregoitia, (2011). Métodos de trabajo y control de tiempos en la ejecución de proyectos de edificación. Tesis (Título en Gestión en Edificación). Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. 121 p. La siguiente investigación, tiene como propósito mejorar el método de trabajo, la consta de operaciones en la ejecución de proyectos, lo cual conlleva a problemas en la programación de dicho proyecto. En el área de las infraestructuras se debe tener en cuenta criterios básicos que ya fueron establecidos con anterioridad en la industria, lo que podría interpretarse como el manejo de la manufactura y la mejoría de métodos utilizados para la producción de estas. El autor aplicó una metodología experimental, logro de la implementación fue tener una mayor precisión de los proyectos, optimización por parte de un nuevo método de trabajo, la cual ayuda a aumentar la calidad del ambiente en el área de los trabajadores y a su vez la disminución de tiempos no productivos. El presente estudio implementa una medida de tiempos a partir de los procesos, mejoras en los métodos de trabajo y actividades que se realizan

en la construcción de hogares en Madrid. Las operaciones se examinan en la manufactura de placas de madera, tarimas, tabiquería y en si la carpintería en general, para la producción y todos los procesos donde se utilice este tipo de materiales. Se obtuvo resultados de mejoramiento del estudio, los cuales concluyen en el requerimiento de comprender todos los procedimientos y duración de estos, para que ellos se puedan mejorar y así poder ejecutar la puesta del método antes de comenzar cualquier construcción. Finalmente, la autora recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Pineda, (2005). Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de piso de granito en la fábrica CASA BLANCA S.A. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial) Universidad San Carlos de Guatemala. 173 p. La siguiente investigación, tiene como objetivo mejorar los tiempos y movimientos el ala línea de producción de la fábrica CASA BLANCA. Reconocida en el sector de las baldosas tuvo problemas las cuales se identificaron en el área de manufactura y ventas de sus productos, también por el factor externo de la competencia las cuales ingresaron con fuerza al mercado. Lo cual ha llevado a la empresa a tener el propósito de mejorar y cambiar procedimientos y a su vez necesitar menos materias y equipos, la decisión de implementar las técnicas como la de tiempos y movimientos en uno de los sectores de manufactura de piso de granito. Posteriormente poder corregir los métodos de funcionamiento actual y realizar un análisis para generar una donde haya menos tiempos improductivos, menores movimientos innecesarios. El autor aplicó una metodología experimental, utilizando instrumentos de recolección de los datos mediante un diagrama se logró ver las relaciones entre la máquina y el trabajador, un diagrama a la para la observar el flujo de operaciones. La cual se analiza los procedimientos actuales y después de la implementación teniendo como resultado un aumento de la efectividad en 92% y de la índice producción de recurso humano incrementando en un 20% en el sector de prensas. Sin embargo, los aprovechamientos de la implementación repercuten en el costo económico de la misma, invirtiendo una cantidad de Q16.345 y los resultados de esta fueron Q42.776 concluyendo en un aprovechamiento de 2.6 comparado a 1. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Ustate, (2007). Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S. A. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Universidad Nacional de Colombia. 54 p. La siguiente investigación, tiene como propósito de implementar la técnica de reducción de tiempos y mejora de métodos, a su vez de minimizo el uso de los recursos como trabajadores, máquinas y herramientas. Comenzando con los análisis y documentando en formatos para la posteriormente comparación, en el lugar o sector en la cual se ejecute las operaciones con extremidades del trabajador. Se halló el número actividades las cuales necesitaban una reducción, ya que estas abarcaban mucho tiempo de trabajo y se tuvo realizar en un nuevo periodo. El autor aplicó una metodología experimental, cuando se efectuó la implantación la distribución interna del área de producción presentaban ciertos problemas con el tema de desacomodo y máquinas y equipos mal posicionados, con la proposición de mejora se redujo todos estos inconvenientes y se logró obtener un mayor flujo de recursos primarios y humanos, también se economizo el recorrido de los mismos, ya no se desperdiciaba tiempo en el sector de fabricación. En conclusión, se pudo lograr tener un aumento de la eficiencia dentro del proceso de manufactura. También se comprendió la importancia de implementar técnicas especializadas en sectores que necesiten optimizar el trabajo que se realiza, se capacito a los trabajadores con el nuevo y mejorado método. Por último, la productividad se incrementó en un 20% con la ayuda de las técnicas ya antes mencionadas. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

1.2.2. Nacionales

Euscategui, (2015). Aplicación de la Ingeniería de Métodos para la mejora de la productividad en el proceso de fabricación de suelas en la empresa Chh Hinza S.A.C. Carabayllo - 2015. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo. 151p. El siguiente estudio se realizó con el propósito de incrementar la productividad en Chh Hinza S.A.C del distrito de Carabayllo en la cual se implementó la ingeniería de métodos resultando, un aumento en la productividad y lo cual vendría ser un beneficio económico a mediano plazo para la organización. La empresa tenía problemas de tiempos, la producción era demasiado lenta y se observaba una cantidad impresionante de pequeños tiempos muertos o también considerados no productivos que al juntarlo sería una gran pérdida significativa para el área de inyectado de suelas. Por lo tanto, se tomaron datos antes de la implementación de las técnicas y otra después de la implementación, el resultado de estos análisis se realizaron una población de 40 reportes obteniendo así la productividad y posterior comparación. El autor aplicó una metodología experimental, el estudio adopto un muestreo intencional considerado no probabilístico lo cual ayudo a determinar con mayor facilidad la productividad en el sector de inyectado. En conclusión, se redujeron los problemas de la empresa dando indicadores a 4.84 unidades producidas en una hora por un operario incremento a 5.17 unidades producidas en un ahora por un operario incrementando la producción en el área de inyectado de suelas en 6.85% más de lo antes tomado. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Flores, (2016). Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el área de costura para mejorar la productividad en la empresa Confecciones Yovi'z SAC, Independencia 2016. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo. 87p. El presente estudio se realizó con el propósito de incrementar la productividad en una empresa del distrito de Independencia en la cual se implementó la ingeniería de métodos resultando así, un aumento en la productividad y lo cual vendría ser un beneficio económico a mediano y largo plazo para la manufacturera. En esta investigación su principal propósito fue el aumento de la productividad en el sector de costura y confección, La empresa tenía problemas de tiempos muertos, la producción era demasiado ineficiente y se observaba una cantidad impresionante de pequeños tiempos no

productivos o también considerados tiempos que no agregan valor a la producción, que al juntarlo sería una gran pérdida significativa para el sector de costura. Por lo tanto, se tomaron datos antes de la implementación de las técnicas y otra después de la implementación. El autor aplicó una metodología experimental, la investigación tomo una muestra de 20 días, se usaron instrumentos validados por expertos como las tablas de recolección de datos del tiempo estándar y las herramientas como el cronómetro y la tabla de apuntes. En conclusión, el estudio logró evidenciar que la implementación de la ingeniería de métodos en el sector de costura de dicha empresa pudo incrementar la productividad con respecto a los datos tomados anteriormente, dando así con un aumento de 250 cocidas prendas por día a una cantidad de 380, un 20% más de la eficiencia anterior. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Muñoz, (2015). Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de confección de polos de la empresa Corporación Yufre SAC, Lima 2014-2015. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo. 131p. El siguiente estudio se realizó con el propósito de incrementar la productividad en una empresa del distrito de Lima en la cual se implementó el estudio de movimientos y tiempos resultando así, un aumento de la productividad y lo cual vendría ser un beneficio económico a mediano y largo plazo para la corporación. Este estudio tuvo como principal propósito el incremento de los artículos producidos en el sector de confección, La empresa tenía problemas de tiempos muertos, la producción era demasiado ineficiente y se observaba una cantidad impresionante de pequeños tiempos no productivos o también considerados tiempos que no agregan valor a la producción, que al juntarlo sería una gran pérdida significativa para el sector de confección. Esta investigación es de tipo pre-experimental ya que la muestra fue una cantidad de inspecciones de cada una de las 14 actividades las cuales comprende la confección de un polo. El autor aplicó una metodología experimental la cual comprendió la implantación y posterior calificación, de los datos registrados en los documento de recolección y conseguidos por medio de la inspección en el sector donde se hallaron los problemas. En conclusión el estudio logró demostrar que la implementación del estudio de movimientos y tiempos en el sector de confección de dicha

organización pudo incrementar la productividad con respecto a los datos tomados anteriormente, dando así con un aumento de 46.3%, y disminuyendo el tiempo estándar en un 12.8%. Finalmente, la autora recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Quiroz, (2016). Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa gallos marmolería s.a. - Lurín, lima 2016. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo. 107 p. El presente estudio del tipo cuantitativa se realizó con el propósito de incrementar la productividad en una empresa del distrito de Lurín en la cual se implementó la ingeniería de métodos resultando así, aumento de la productividad y lo cual vendría ser un beneficio económico a mediano y largo plazo para la manufacturera. Esta investigación tuvo como principal propósito el incremento de la productividad en el sector de producción de marmolería, La empresa tenía problemas de tiempos muertos, la producción era demasiado ineficiente y se observaba una cantidad impresionante de pequeños tiempos no productivos o también considerados tiempos que no agregan valor a la producción, que al juntarlo sería una gran pérdida significativa para el sector de marmolería. El autor aplicó una metodología experimental, se tomó como población la cantidad producida en un intervalo de 15 días en el sector donde se manufacturan las baldosas, en la cual se tomó en cuenta 15 ciclos por cada procedimiento. Los registros que fueron documentados en la fichas de inspección sirvieron para saber los indicadores como la cantidad de movimientos usados, el tiempo estándar de las operaciones y por ende la eficiencia y eficacia del proceso. En conclusión el estudio logró evidenciar que la implementación de la ingeniería de métodos en el sector de costura de dicha empresa pudo incrementar la productividad con respecto a los datos tomados anteriormente, dando así con un aumento de 8.25 metros cuadrados en el intervalo de un minuto a un 14.10 metro cuadrados por minuto. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

Sánchez, (2017). Aplicación de la ingeniería de métodos en el área de vacíos para mejorar la productividad en los traslados de los contenedores en la empresa UNIMAR S.A. callao 2017. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo. 116 p. El presente estudio se realizó con el propósito de incrementar la productividad en una empresa de la provincia constitucional del callao en la cual se implementó la ingeniería de métodos logrando un incremento de la productividad y lo cual vendría ser un beneficio económico a mediano y largo plazo para la compañía. El autor aplicó una metodología experimental, este estudio tuvo como principal propósito el aumento de la productividad en el sector de almacenamiento de contenedores, La empresa tenía problemas de tiempos muertos, la producción era demasiado ineficiente y se observaba una cantidad impresionante de pequeños tiempos no productivos o también considerados tiempos que no agregan valor a la producción, que al juntarlo sería una gran pérdida significativa para el sector de contenedores. Al no tener herramientas que controlen los tiempos y movimientos por cada operación realizada, empieza un alto nivel de inconformidad y negando el paso al crecimiento de la eficiencia y eficacia. Se tomó datos para la registro de la nueva herramienta la cual realizo una medida de tiempos y movimientos para un pre y post evaluación en una periodo de 30 días de los almacenamiento de los contenedores sin contenido. Los resultados de fueron evaluados con el software SPSS donde se puede comprobar la prueba de Wilcoxon. En conclusión el estudio logró demostrar que la implementación de la ingeniería de métodos en el sector de costura de dicha empresa pudo incrementar la productividad en traslados de contenedores con respecto a los datos tomados anteriormente, dando así con un aumento de 48.7% resultado de la aplicación de las herramientas del ingeniería. Finalmente, el autor recomendó seguir con metodología, para así obtener mejorar otros procesos, teniendo en cuenta que se debe contar con un personal dispuesto al cambio.

1.3. Teorías Relacionadas al tema

1.3.1. Ingeniería de Métodos

La ingeniería de métodos es una de las técnicas usadas en ingeniería industrial, considerada también como un área de especialización la cual está responsable de aumentar la productividad utilizando la misma cantidad de recursos así alcanzar un cambio dentro de la organización, implementando para ello un estudio del sistema, operaciones, procedimientos y métodos de trabajo. Esta técnica de ingeniería tiene como propósito aumentar la productividad sin demandar grandes cantidades de dinero y no tener la necesidad de forzar a los trabajadores un mayor esfuerzo. Este aumento de productividad se logrará alcanzando optimizando la labor de los empleados, disminuyendo los tiempos suplementarios y todos los tiempos no productivos (Niebel, 2004, p.6).

La ingeniería de métodos tiene varias funcionalidades tales como: optimizar las operaciones y procedimientos, aumentar la disponibilidad de la infraestructura rediseñando espacios, áreas de producción, maquinarias y herramientas. A su vez se puede aplicar para reducir la mano de obra y disminuir el cansancio redundante, optimizar la utilización de recursos, equipos y herramientas. La ingeniería de métodos incrementa la certidumbre en cualquier proceso en la que se la implemente, proponer mejores circunstancias para laborar y a su vez hacerlo mucho más eficiente, veloz y factible (García, R., 2005, p.33).

Vale referirse a esta herramienta como una técnica para aumentar la producción en un intervalo de tiempo y así poder minimizar el costo unitario del producto. También podría decirse que esta intensificación de la productividad va ligada con la erradicación de todos los desperdicios materiales, tiempos muertos y con un esfuerzo gestionar de una manera más sencilla y beneficiosa cada labor. Así mismo se lograrían colocar el producto al alcance de más consumidores gracias a una calidad aumentada.

Según la aplicación en el campo de la ingeniería de métodos abarca el diseño, la distinción de los métodos, herramientas, equipos y procesos para lograr la fabricación y procesar un producto luego que han sido diseñadas, con el fin de lograr una confiable interacción entre el hombre y la máquina (García, R., 2005, p.36).

1.3.1.1 Estudio del Trabajo

El estudio del trabajo y su más importante técnica la ingeniería de métodos, es común su uso para determinar normas de rendimiento de las que dependen la programación y el inspección acertada de la producción, consta de un registro y análisis de la metodología existente, normalmente es utilizado para aprovechar los recursos y materiales, aplicando métodos más sencillos y eficientes con el fin de incrementar la productividad del sistema. Los cuales conllevan a incrementar la productividad de una empresa o planta y por lo que se necesitara poca inversión (Kanawaty, 1998, p.17).

El estudio de métodos está relacionado con la minimización de actividades en proceso específico, por otro lado la medición del trabajo está en relación con la observación de los tiempos productivos y no productivos en un procedimiento en específico. De tal manera podría suponerse que la función de medición del trabajo debe realizarse inmediatamente haya culminado la implementación del estudio de métodos. Pese a que, para el estudio de métodos se tiene que proceder a una medición de la misma, cuando se establecen las normas de producción, en realidad será necesario utilizarlo antes del estudio de métodos, así como el muestreo del trabajo.

Instrumento que puede ser utilizado en cualquier área de una empresa; se tendrá buenos resultados, en el lugar que se haga un trabajo a mano o que opere una planta con máquinas secuenciales, no solo en producción, sino también en administración, tiendas comerciales, laboratorios e organizaciones similares, como las de repartición al por mayor y al por menor y los empresas de alimentos, y en las investigaciones agropecuarias; es de muy poca inversión y de fácil aplicación, a su vez es denominado una de los herramientas de investigación más precisa la cual dispone la gerencia. Así que es una herramienta extraordinaria para reducir los problemas de cualquier empresa, ya que al estudiar un conjunto de problemas se van mostrar las disimilitudes de todas las demás operaciones que repercuten en las mismas (Kanawaty, 1998, p.23).

1.3.1.2. Etapas de la Ingeniería De Métodos



Figura 8 Etapas de la Ingeniería De Métodos

Fuente: Kanawaty (1998)

Para lograr implementar la ingeniería de métodos es imprescindible inicialmente seleccionar, esto significa escoger el problema en el plan productivo para la aplicación de un estudio de métodos, utilizando la inspección directa para simbolizar las actividades y así asegurar la confiabilidad y seguridad de la fuente de información valorando todos los beneficios que traería la propuesta de solución.

Después de haber escogido el problema en el plan productivo lo siguiente es registrar la los datos del método actual usado, lo siguiente seria simbolizar gráficamente tal los cambios ocurridos por medio de la inspección directa y usando gráficos como por ejemplo herramientas gráficas; la utilización de estas herramientas para documentar los datos de manera más sencilla de lo que ocurre mientras se realiza el proceso productivo lo cual es crucial (Kanawaty, 1998, p.161).

Ya una vez documentado la data en base al método actual por medio de las materiales de registro las cuales sean más adecuadas, se podría realizarse a continuación el tercer paso, el cual es examinar; lo cual se entiende por cuestionar, revisar probar los datos tomados que se tiene vinculados al problema (Kanawaty, 1998, p.161).

Luego es hora de idear; esto quiere decir encontrar la forma y la manera de considerar las nuevas e innovadoras ideas propuestas con aspectos modernos, los distintos enfoques con el objetivo que se pueda aplicar un nuevo método para ejecutar el trabajo con el detalle que este será mejorado;

es preferible que se valore los datos antes para estimar cuanto se necesita considerar algún cambio. A su vez se debería brindar un respaldo de lo se cambia para favorecer las condiciones de trabajo.

Luego de proponerla se continua con la definición de la idea; el desarrollo de la calificación del método propuesto. Es crucial que el método corregido se anote a través de normas de efectución, esto insinúa que se tiene que elaborar un manual de indicaciones para el operario (Kanawaty, 1998, p.163).

Se concreta la idea y se implementa el método propuesto; esto representa un gran desafío para la organización y el encargado del estudio de métodos. La organización debe encontrar la forma de respaldar que todas las proposiciones para la realización del nuevo método optimizado se den; esto quiere decir que debe proyectar y poner en marcha las acciones que pretendan avalar las proposiciones de solución, se tiene que tener a la mano los materiales primordiales para su concretización y se debe tener en cuenta la disposición de la administración a apoyar la proposición de forma a la par con todas las áreas de la organización involucradas (Kanawaty, 1998, p.164).

Por último, seguir utilizando la aplicación del método para seguir con la propuesta de mejora de proceso es importante; consiste simplemente en inspeccionar periódicamente los datos o resultados del método propuesto de forma que se logre visualizar aquellos imperfectos que pueden ser calificados para futuras modificaciones, las organizaciones debe elaborar sus propios sistemas que controlan y que puedan garantizar la factibilidad de la proposición, lo cual se reitera en mejoras considerables para un utilización mejor de los materiales en el mismo tiempo (Kanawaty, 1998, p. 170).

La implementación de las anteriores etapas, también consideradas instrumentos fiables para incrementar la eficiencia y eficacia partes de la productividad en procedimientos de fabricación en estudio (Kanawaty, 1998, p.170).

1.3.1.3. Herramienta para la solución de los problemas

Es una técnica de ingeniería de método que tiene procedimiento estructurado: Empezando en la elección del proyecto y finalmente continuando con la implementación del mismo, similar a la siguiente figura mostrada:

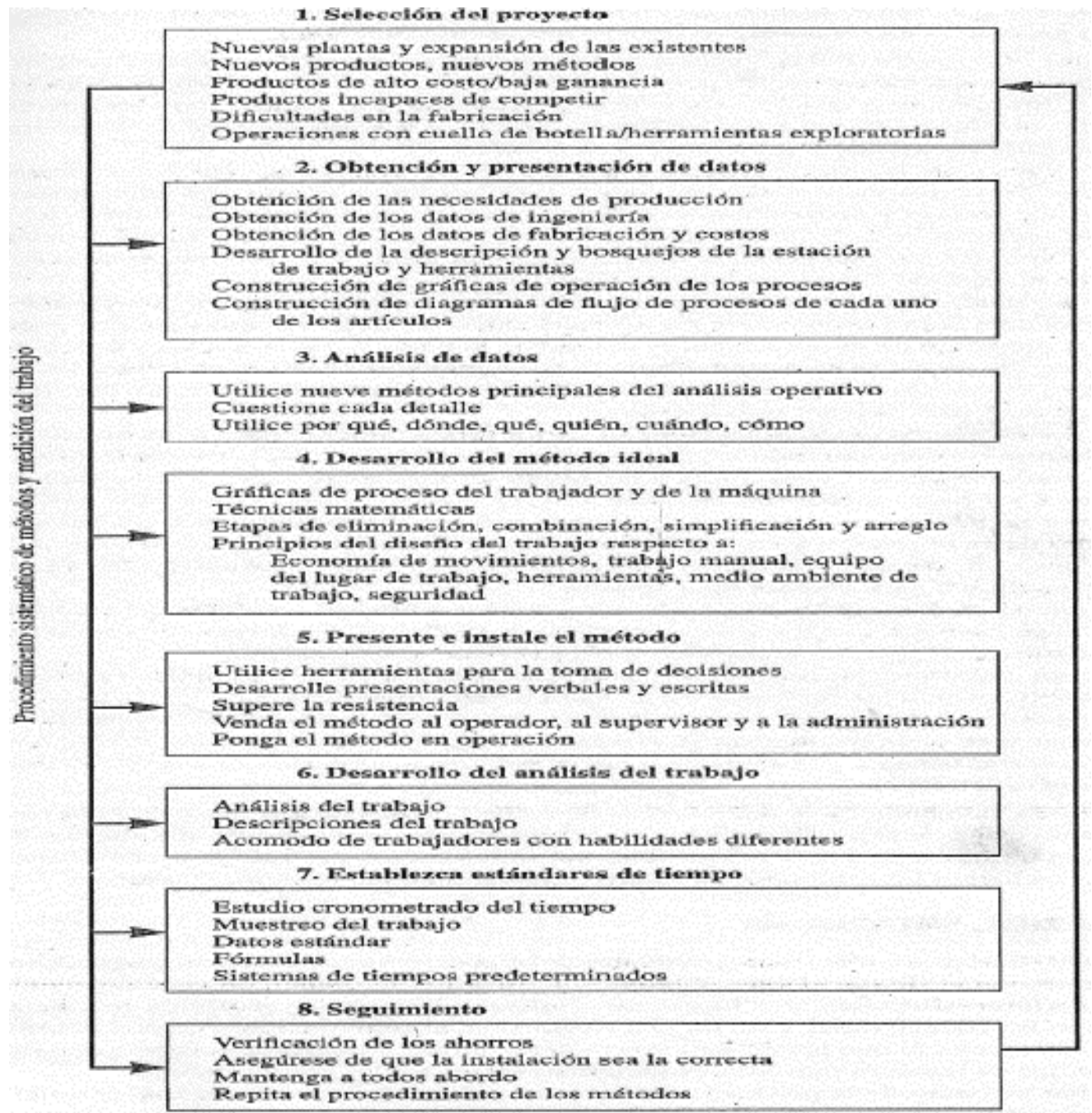


Figura 9 Procedimiento sistemático de métodos y medición del trabajo

Fuente: Niebel (2014)

1.3.1.4. Herramienta de registro y análisis


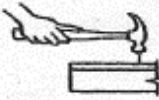

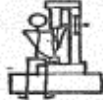

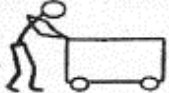














1.3.1.4.1. Diagrama de flujo del proceso

El diagrama de flujo del proceso es mayormente utilizado para documentar los costos ocultos que no aportan a la productividad así como las largas distancias recorridas, las demoras y el almacenamiento innecesarios. Cuando los tiempos improductivos se localizan, son analizados para poder tomar medidas para y minimizarlos, así disminuir los costos. Además de documentar operaciones las inspecciones tomadas, los diagramas de flujo de procesos muestran todos los movimientos de un producto durante la toda la línea de producción hasta su almacenamiento para su posterior comercialización. Se representa con los 5 símbolos, el conjunto estándar que se usa en el diagrama de flujo de procesos (Niebel, 2014, p. 34).

Conjunto de símbolos de diagrama de procesos de acuerdo con el estándar

ASME

Tabla 6 Símbolos de diagrama de procesos

Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Fuente: Niebel (2014)

Esta herramienta de estudio es una simbolización de los procedimientos que se deben seguir en una cantidad de operaciones secuenciales que constituyen de manera directa a un proceso, clasificándolos con símbolos acorde con su característica; además, a su vez trae toda la documentación primordial para la investigación, así como las distancias recorridas de un área a otro, unidades producidas y tiempo utilizado para el recorrido. En la siguiente cuadro se visualiza los significados de los símbolos las cuales se interpretan como actividades que se realizan (DAP) (Niebel, 2014, p. 35).

Tabla 7 Símbolos utilizados para DAP

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	RESULTADO PREDOMINANTE
Operación	○	Se produce o efectúa algo.
Transporte	➡	Se cambia de lugar o se mueve.
Inspección	□	Se verifica calidad o cantidad.
Demora	D	Se interfiere o retrasa el paso siguiente.
Almacenaje	▽	Se guarda o protege.

Fuente: Niebel (2014)

1.3.1.4.2. Diagrama de proceso hombre-máquina

Este diagrama de hombre maquina es requerida para investigar, investigar y optimizar una área de trabajo. En el diagrama se puede observar el tiempo exacto entre que tarda un operario y el tiempo que opera la máquina. Los resultados pueden dirigir a un aprovechamiento más completo del operario y de la máquina para así conseguir un mejor cálculo del trabajo. Este cuadro resultante expresa explícitamente los sectores donde se encuentran el tiempo no productivo de los equipos y el tiempo no productivo del operario. A pesar de ello, el especialista a su vez tiene que comparar el costo del equipo en reposo con el operario en inactividad (García R., 2005, p.69).

El diagrama, que muestra la sucesión de operaciones de forma gráfica que estructuran las actividades en las cuales participan el operario y el equipo. Concede saber la duración requerida por cada uno; esto significa saber la duración dedicada por el empleado a las máquinas. Gracias a estos conocimientos se lograría calcular la eficiencia de las máquinas y de los operarios con el objetivo de utilizar los dos elementos al máximo (García R., 2005, p.70).

1.3.1.5. Estudio de Movimientos

El estudio de movimientos es una técnica de análisis metódica en la que se evalúa a los diferentes movimientos que ejecuta un cuerpo humano al efectuarse cualquier tipo de acción. El primordial propósito es minimizar y erradicar los movimientos no productivos, que no agregan ningún valor sino más bien retrasan la producción y agilizar y facilitar los movimientos eficientes. A través del estudio de movimientos, los procedimientos se ejecutan con más sencillez e incrementaría el porcentaje de producción (Kanawaty, 1998, p.141).

La pareja Gilberth, pioneros en investigar acerca de los desplazamientos manuales y establecieron leyes fundamentales de la reducción de movimientos los cuales se consideran esenciales en la actualidad. El estudio de movimientos comprende dos niveles, con prolongadas operaciones industriales así como la investigación visual de desplazamientos y la investigación de pequeños movimientos (Kanawaty, 1998, p.145).

También considerado un método que estudia de técnicas de desplazamientos en una operación para aumentar la productividad en un intervalo de tiempo y como resultado disminuir el costo por artículo fabricado. Se establece algunos pasos propios al procedimiento de la implementación de la ingeniería de métodos (Kanawaty, 1998, p.149).

La siguiente ilustración es un Diagrama de proceso de un operario y también de un equipo conocido como Fresadora:

Tabla 8 Diagrama del proceso del trabajador y de la máquina

<i>Diagrama del proceso del trabajador y de la máquina</i>				
Tema del diagrama	Fresado de ranura en el sujetador de un regulador	Diagrama No.	807	
Dibujo núm.	J-1492	Parte núm.	J-1492-1	Diagrama del método Propuesto
Comienzo del diagrama	Carga de máquinas para fresado	Diagramado por	C.A. Anderson	
Término del diagrama	Descarga de los sujetadores fresados	Fecha	8-27	Hoja 1 de 1





<i>Descripción del elemento</i>	<i>Operador</i>	B.&S. Hor. Mill	
		<i>Máquina 1</i>	<i>Máquina 2</i>
Parar la máquina núm. 1	.0004	Unloading .0024	Mill slot .0040
Regresar la mesa de la máquina núm. 1, 5 pulgadas	.0010		
Aflojar las mordazas, remover la parte y dejarla a un lado (máquina núm. 1)	.0010		
Recoger la parte y apretar las mordazas de la máquina núm. 1	.0018		
		Loading .0032	Idle
Arrancar máquina núm. 1	.0004		
Avanzar la mesa y operar la alimentación de la máquina núm. 1	.0010		
Caminar hacia la máquina núm. 2	.0011		
Detener la máquina núm. 2	.0004	Mill slot .0040	Unloading .0024
Mesa de retorno máquina núm. 2 5 pulgadas	.0010		
Aflojar las mordazas de la máquina, quitar la parte y dejarla a un lado (máquina núm. 2)	.0010		
Recoger la parte y apretar las mordazas de la máquina núm. 2	.0018		
		Loading .0032	Idle
Poner en marcha máquina núm. 2	.0004		
Avanzar la mesa y operar la alimentación de la máquina núm. 2	.0010		
Caminar hacia la máquina núm. 1	.0011		
Tiempo ocioso por ciclo	.0000	Horas ociosas de la máquina núm. 1	.0038
Tiempo de hombres trabajando por ciclo	.0134	Horas productivas de la máquina núm. 1	.0096
Horas hombre por ciclo	.0134	Tiempo del ciclo de la máquina núm. 1	.0134
		Horas ociosas máquina núm. 2	.0038
		Horas productivas máquina núm. 2	.0096
		Tiempo de ciclo de la máquina núm. 2	.0134

Fuente: Niebel (2014)

1.3.1.5.1. Diagrama Bimanual

El diagrama bimanual es posiblemente la mejor instrumento de documentación de la información registrada que tiene el estudio del operario. Este diagrama es un cursograma en el cual se refiere desplazamientos de las extremidades del trabajador o mostrar la afinidad entre ambas. El cuadro documenta una secuencia de actividades resaltando las extremidades y en ocasiones las extremidades inferiores del trabajador ya sean en actividad o en inactividad (Kanawaty, 1998, p.152).

Se podría estimar, que si bien la simbología utilizada para generar un diagrama bimanual, es similar que la utilizada en otros tipos de diagramas, el significado de estos símbolos son diferentes, con el objetivo de que comprendan un grado de especificación más amplia que la que normalmente se asumiría.

	Se emplea para los actos de asir, sujetar, utilizar soltar, etc., una herramienta, pieza o material.
	Se emplea para representar el movimiento de la mano (o extremidad) hasta el trabajo, herramienta o material; o desde uno de ellos.
	Se emplea para indicar el tiempo en que la mano o extremidad no trabaja. (Aunque quizá trabajen las otras extremidades).
	Se emplea para indicar el acto de sostener alguna pieza, herramienta o material con la extremidad cuya actividad se está consignando.

Fuente: Salazar (2016)

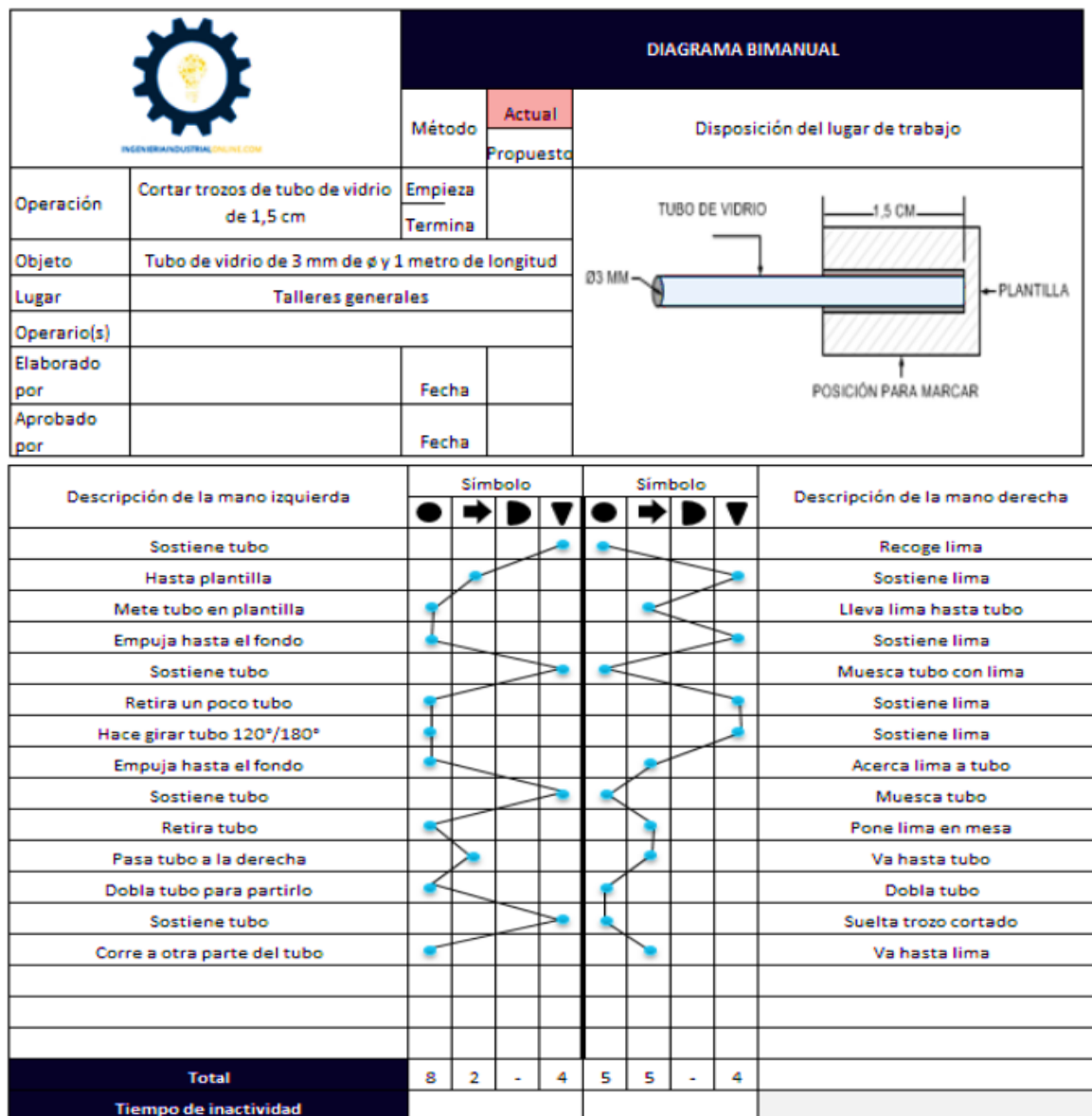
Al realizar un diagrama bimanual se tiene que tener en cuenta las posteriores indicaciones como por ejemplo: tener conocimiento en el ciclo de operaciones antes de comenzar a tomar datos, anotar una sola mano a la vez, anotar los símbolo realmente necesarios, iniciar un nuevo registro si se recoge otra pieza. Se comienza por la extremidad que agarra el objeto al comienzo o por la que realiza mayor actividad. Ofrecer el mismo punto de partida la cual se escoja porque al culminar el proceso se regresaría al mismo punto, a lo cual se tiene que estar pendiente a todo.

Posteriormente se agrega una segunda columna, donde va el tipo de operación que ejecuta la segunda extremidad. Así documentar todas las actividades de un mismo periodo de tiempo, estas

acciones deben estar ordenadas secuencialmente y anotarse en distintos espacios, revisar si en el grafico la sincronización de las extremidades están acorde con lo existente, tratar de documentar todas las acciones que realizar el operario y prevenir que estas si combinen con transporte o demoras, a excepción de que se ejecuten en el mismo tiempo (Kanawaty, 1998, p.153).

A continuación en el siguiente grafico se demuestra el registro de los datos en un diagrama bimanual:

Tabla 9 Diagrama Bimanual









Fuente: Proceso ideado por OIT

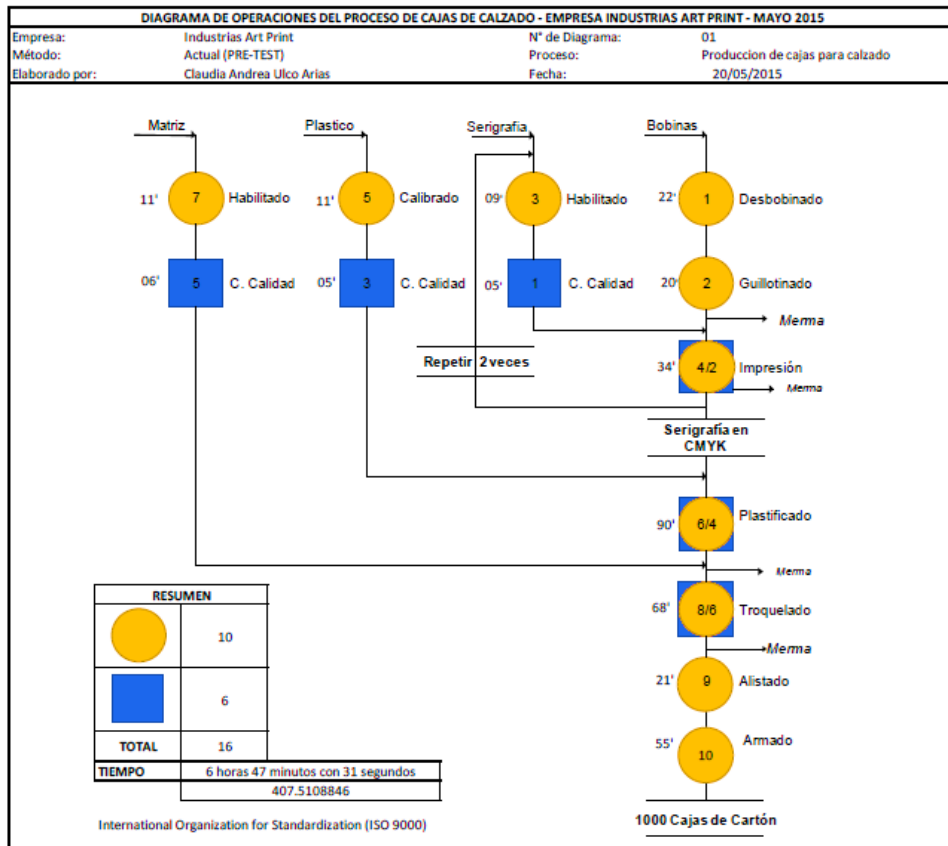
1.3.1.5.2. El Diagrama de Análisis de Proceso

El Diagrama de Análisis de Proceso conocido con sus siglas DAP, presenta el desplazamiento de un artículo o proceso que sigue esta, precisando los procedimientos ligados por una evaluación a través de símbolos. La cual es utilizado para registrar los procesos efectuados por un trabajador o equipo en una ficha, identificar y reducir incompetencias (costos implícitos, largos recorridos, demoras innecesarias y almacén improvisados); de la misma manera este diagrama documenta los múltiples procedimientos que pasan mientras dura un operación en el medio de la fabricación o área, ilustrando símbolos por cada procedimientos. Por otro lado el DOP toma en consideración las operaciones e inspecciones lo que se diferencia del DAP, ya que esta contiene más simbologías como almacenamientos, transportes y demoras de tal manera que serían más precisas y completas (Vásquez, 2012, p.37).

1.3.1.5.3. Símbolos para la elaboración de un diagrama de análisis de procesos

	Operación. Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.
	Transporte. Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.
	Demora. Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.
	Almacenamiento. Tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.
	Inspección. Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.
	Operación combinada. Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

Fuente: Vásquez (2012)



DOP

Fuente: Ulco (2015)

Fuente: Ulco (2015)

DAP



1.3.1.5.4. Cursograma analítico de elaboración de calzado: (ejemplo)

Tabla 10 Cursograma analítico ejemplo

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO						
DIAGRAMA #: 1		Hoja #: 1		RESUMEN						
Objeto: Armazón de Cuero natural		ACTIVIDAD			ACTUAL		PROPUESTO			
		OPERACION			51					
Actividad: Armado de cuero de zapato		TRANSPORTE			111					
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO		ESPERA			49					
		INSPECCIÓN			3					
LUGAR: PLANTA DE PRODUCCIÓN		ALMACENAMIENTO			2					
OPERARIO(S)		DISTANCIA Dis. (m)			122,7		68,06			
		TIEMPO T. (min)								
		TOTAL			216					
DESCRIPCIÓN		Cantidad	Dis.(m)	T.(min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
					○	→	D	□	▽	
Almacenado en bodega		-	-	-						
Transportado a mesa de cortar		-	19,39	-						Manualmente
posicionado en mesa		-	-	-						
Cortado		48	-	-						Manualmente
Transportado a posición de espera		-	-	-						
En espera que se cumpla el lote		-	-	-						
Material contado		48	-	-						
Codificado y embalado		48	-	-						
Transportado a mesa de desbaste		-	4,38	-						Manualmente
Desbastado		48	-	-						Máquina
Transportado a posición de espera		-	-	-						
En espera que se cumpla el lote		-	-	-						
Transportado a mesa de aparado		48	2,45	-						Manualmente
Puesto tinta en bordes visibles		48	-	-						Manualmente
Transportado a posición de espera		-	-	-						
En espera que se cumpla el lote		-	-	-						
Puesto en posición		-	-	-						
Señalado y numerado		48	-	-						Manualmente
Transportado a posición de espera		-	-	-						
En espera que se cumpla el lote		-	-	-						
Puesto en posición		-	-	-						
Dado de pegar en sitios de empate de pieza 1 y 2		48	-	-						Manualmente
Transportado a posición de espera		-	-	-						
En espera que se seque y se cumpla con el lote		-	-	-						Al ambiente
Puesto en posición		-	-	-						
Pegado y asentado		48	-	-						Manualmente
Transportado a posición de espera		-	-	-						
En espera que se cumpla el lote		-	-	-						
Transportado a máquina de coser		48	1,67	-						Manualmente
Puesto en posición		-	-	-						
Cosido		48	-	-						Máquina
En espera que se cumpla el lote		-	-	-						
Puesto en posición		-	-	-						
Cortado de hilos		48	-	-						Manualmente
Transportado a posición de espera		-	-	-						
En espera que se cumpla el lote		-	-	-						

Fuente: Jijón, (2013)

1.3.2. Medición del Trabajo

La medición del trabajo es la implementación de una técnica con el propósito de conocer la duración, el cual un trabajador competente tarda en realizar una función específica, realizándola según la norma de ejecución preestablecida. Esta técnica comprende a su vez varias técnicas las cuales sirven para medir las operaciones como las normas de tiempo predeterminadas, estudio de tiempos, muestreo del trabajo, evaluaciones estructuradas, y datos tipo (Kanawaty, 1998, p.251).

La aplicación de la medición del trabajo es utilizada con el fin de encontrar los posibles casos de tiempos improductivos pequeños, pero que a la larga estos pueden significar un gran problema. En la fijación de tiempos tipo dónde se debe emplear la medición del trabajo son: (Kanawaty, 1998, p.254).

- 1) Realizar una comparación de la eficacia con varios métodos: en este caso en el que se necesitara menor tiempo sería el mejor.
- 2) Distribuir el trabajo en los equipos, con el apoyo de los diagramas múltiples se podrá repartir tareas que necesiten el mismo tiempo para ejecutarse.
- 3) Determinar mediante diagramas el número de operarios y máquinas que se necesitan para una actividad, a su vez el número de operarios necesarios para operar una máquina.
- 4) Determinar los datos para procesarlos mediante un programa de producción y conocer la cantidad mano de obra y equipos que serán utilizados para cumplir el plan de trabajo y así optimizar la producción.
- 5) Determinar los datos sobre presupuestos, plazos de venta y precio de venta.
- 6) Establecer normas para la utilización de máquinas, equipos y mano de obra que puedan ser empleados con eficiencia la cual mediante un sistema pueda incentivar su uso.
- 7) Conseguir información la cual sea posible controlar los costos de recurso humano, fijarlos y mantenerlos en un estándar.

1.3.2.1. Estudio de Tiempos

La técnica se realiza normalmente con una herramienta de toma de tiempo como un cronómetro calibrado u otros instrumentos de medición, ya sea para analizar el área de producción o una línea de la misma. Los procedimientos que se tienen que tener en cuenta para seguir abarcan primero de fragmentar la labor o actividades que se puedan medir, hasta documentar el tiempo para cada componente. Luego de varias repeticiones, se saca un promedio de los tiempos resultantes de cada componente. Por último, para hallar la duración media de cada operación, la adición de los promedios de la cantidad de elementos se suman los promedios de los “n” elementos de dicha operación, dividiéndolos posteriormente entre la misma cantidad (Meyers, 2000, p.17).

El estudio de tiempos inicialmente se propuso por Frederick W. Taylor en el año 1881 luego de esto, el método de estudio de tiempos con mayor utilización hasta la actualidad. El proceso de un estudio de tiempo conlleva a cronometrar la duración de una porción del destreza de un trabajador en su área de trabajo y utilizar esta medida para determinar un tiempo estándar (Meyers, 2000, p.9).

Para el estudio de tiempos se necesita algunos instrumentos imprescindibles considerados como herramientas elementales que serán parte crucial del estudio, estos útiles los debe llevar el analista en todo momento, estos son: un cronómetro, de preferencia electrónico o digital; una tabla de registros, la cual es un tablero de madera o de plástico, la cual cumpla la función de anotar datos en la ficha. Pues el estudio de tiempos demanda una documentación de numerosos datos numéricos como por ejemplo: descripciones o abreviaturas de las tareas, tiempos de estas tareas y finalmente un breve comentario del analista (Kanawaty, 1998, p.290).

Existen dos métodos para registrar los tiempos de la tarea del trabajador durante el estudio; la primera es el técnica continua en la cual el cronómetro se deja correr sin parar y se lee la parte final de cada elemento mientras se encuentra en un movimiento continuo y se registran los dígitos detenidos se pone pausa ala instrumentos de toma tiempos ; y otra técnica también utilizada es la de reiniciar a cero o de documentar de tiempos parcialmente en la cual el instrumento de medición se toma nota en la finalización de cada tarea, y después se pulsa para retornar al inicio de inmediatamente para tomar el tiempo de la posterior actividad. Al reiniciarse el instrumento

partiendo del inicio nuevamente, el tiempo que transcurre se registra en el instrumento de medición al terminar con el proceso, este procedimiento se repite durante todo el estudio. Cualquiera de los métodos pueden utilizarse para tomar los tiempos los cuales dura cada tarea del operario (Niebel, 2014, p.373).

La siguiente fórmula es para calcular el número de observaciones necesarias: (Niebel, 2014, p.393).

$$N = \frac{\sigma^2 \cdot t^2}{\bar{x}^2 \cdot e^2}$$

Siendo:

N = Tamaño de la muestra (Número de ciclos u observaciones)

σ = Desviación estándar de los ciclos observados

t = Constante obtenida de la T Student (2.262)

\bar{x} = Media de los ciclos observados

e = Probabilidad de error

Tabla 11 Tabla de la general electric

Tiempo de ciclo en minutos	Número recomendados de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 o más	3

Fuente: García, R. (2005)

1.3.2.2. Tiempo Estándar

Es el tiempo que se necesita para fabricar un artículo o el que toma llevar a cabo una actividad en u sector de la producción sometido a tres requisitos fundamentales: (Meyers, 2000, p.93).

- 1.- Ser un trabajador capacitado en el área donde labora
- 2.- laborar en un ritmo normal o velocidad contante.
- 3.- Realizar cualquier actividad mediante una metodología ya preestablecida.

Para determinar el tiempo estándar de los procesos y actividades en el sector de manufactura de un artículo, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a.- Calcular el tiempo del ciclo observado promedio.

$$\text{Tiempo de ciclo observado promedio} = \frac{\sum \text{tiempos registrados para realizar cada elemento}}{N^{\circ} \text{ ciclos observados}}$$

- b.- Calcular el tiempo normal o tiempo base.

$$T.Normal = T.de ciclo observ. promedio \times Valoración$$

La valoración mostrada en la formula, también conocida como factor de calificación y desempeño o factor de agilidad empleada al realizar un trabajo, la cual está encargada de cambiar el tiempo inspeccionado a un tiempo denominado “normal”, ya que esta se basa en la energía, desempeño o ritmo con cual el trabajador ejecuta una operación. Según la tabla de Westinghouse se podrá calificar la valoración del trabajo realizado por el operario (Vásquez, 2012, p.94).

Tabla 12 Tabla de Westinghouse

INGENIERÍA DE MÉTODOS

DPTO. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CALIFICACION DE VELOCIDAD

SISTEMA WESTINGHOUSE

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.03	E2	Aceptable
- 0.15	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.05	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

ING. IVÁN J. TURMERO A

UNEXPO

ING. IVÁN J. TURMERO A

UNEXPO

Fuente: Ulco (2015)

c.- para conseguir el tiempo normal de una actividad se suma y divide los tiempos normales entre cada operación evaluada.

d.- Calcular el tiempo estándar.

$$T. Est\acute{a}ndar = T. normal (1 + \text{Suplementos})$$
$$\text{Suplementos} = \frac{\text{Minutos}_{\text{suplemento}}}{[T. efectivo del turno]} \times 100\%$$

El tiempo estándar mide el tiempo que es necesario para terminar un trabajo, proceso o una tarea asignada al trabajador, usando un método y equipo estándar y un operario el cual esté capacitado para realizar la tarea, dicho proceso la cual se realiza a una velocidad normal que pueda mantenerse siempre, tomando en cuenta los síntomas de fatiga u otros tiempos suplementarios (García, R., 2005, p.240).

Los tiempos suplementarios son importantes, ya que son el agregado que el tiempo normal requiere en dicha fórmula para lograr el tiempo estándar acorde con la realidad. Se toma en cuenta que las personas no son máquinas, para lograr obtener un resultado con mayor precisión se considera algunas tolerancias como suplementos personales por fatiga o por demora en sus necesidades.

1.3.2.3. Tiempo suplementario

Cuando una actividad es extensa existe la posibilidad que salga a relucir la fatiga y en consecuencia a esta, enfermedades laborales. Estas son costosas y disminuyen la productividad considerablemente para la organización. A su vez el cansancio causado por una extensa actividad impide a los para los operarios incluirse en actividades que no estén relacionadas al trabajo y perjudicaría por último la integridad física. En 1962 la Conferencia Internacional del Trabajo accedió a la sugerencia acerca de disminuir las extensas jornadas, ya que las consecuencias de esta sería severas y peligrosas por lo que se acuerda trabajar un intervalo de cuarenta horas en una semana. Estas horas normales de trabajo han ido aminorando considerablemente en los países donde las fabricas e industrias funcionan (Kanawaty, 1998, p.335).

Tabla 13 Tabla de Suplementos OIT

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos ¹					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
		Hombres	Mujeres		
A. Suplemento por necesidades personales		5	7		
B. Suplemento base por fatiga		4	4		
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
		Hombres	Mujeres		Hombres Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		4	45
B. Suplemento por postura anormal				2	100
Ligeramente incómoda	0	1			
incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas					
Índice de enfriamiento Kata					
16	0				
8	10				
				F. Concentración intensa	
				Trabajos de cierta precisión	0 0
				Trabajos precisos o fatigosos	2 2
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5 5
				G. Ruido	
				Continuo	0 0
				Intermitente y fuerte	2 2
				Intermitente y muy fuerte	5 5
				Estridente y fuerte	
				H. Tensión mental	
				Proceso bastante complejo	1 1
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4 4
				Muy complejo	8 8
				I. Monotonía	
				Trabajo algo monótono	0 0
				Trabajo bastante monótono	1 1
				Trabajo muy monótono	4 4
				J. Tedio	
				Trabajo algo aburrido	0 0
				Trabajo bastante aburrido	2 1
				Trabajo muy aburrido	5 2

Fuente: Kanawaty (1998)

1.3.3. Productividad

1.3.3.1. Concepto de Productividad

La Productividad es la relación de la capacidad de la producción obtenida entre los materias que se requirieron o los factores de la producción q se necesitaron para lograr la producción final (Kanawaty, 1998, p.4).

El índice de productividad esta expresada en la siguiente formula, la cual muestra el factor producción y el factor recursos empleados, estos pueden datos están delimitados en un periodo.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos Empleados}}$$

La Productividad no solo es un valor resultante de la medición de la producción, con la cantidad recursos empleados, sino también es una medida meta, la combinación de factores para cumplir el objetivo meta.

En las empresas dedicadas a la producción se tiene como supuestos interpretaciones de la definición de productividad: eficiencia, el alcance de objetivos, eficacia, valor agregado, la relación entre calidad/cantidad (Kanawaty, 1998, p.5).

La definición estratégica de la productividad viene a ser la producción que supera a la producción normal para que esta pueda cumplir a los consumidores utilizando óptimamente los recursos. Comúnmente los trabajadores tienen en su poder información la cual es considerada vital para la empresa, y que estos presentan opiniones para el aumento de la productividad o en todo caso reducir los costos, pero la información solo es de gran utilidad si esta llega a la gerencia, para que esto pueda suceder a estos trabajadores deben tener una cercanía de los directivos de la empresa y así este nexo incrementaría la productividad considerablemente (Kanawaty, 1998, p.9).

1.3.3.2. Factores para mejora de la productividad

Para aumentar la productividad no se debe principalmente en realizar las operaciones mejor de las que se hacían antes, sino también a que estas actividades se realicen correctamente. Para mejorar la productividad se basa en la medición en la cual se pudiesen distinguir y emplear los factores principales del método de producción (Prokopenko, 1989, p.9).

De acuerdo a lo dicho anteriormente, se recomienda hacer diferencias entre las tres agrupaciones esenciales de factores de productividad, esto se acomodaran según guarden concordancia con el puesto del operario, el ambiente en el que se encuentra y las materias requeridas.

Los factores que afectan a la productividad de una organización suelen adoptar algunos atrevimientos que cambiarían el método de la organización y su producción a un plazo largo. Los factores internos que afectan a la productividad de una organización se cambian simplemente a comparación de los demás, se pueden clasificar en dos conjuntos: duros (factores que no es sencillo cambiarlos) y los blandos (los que se pueden de cambiar sin ningún problema). Los factores externos son las que afectan en la producción de una fábrica, destacando a las políticas estatales a la que se rige y los dispositivos institucionales a las que está sometida; la estatus sociopolítico y socioeconómico a las cuales pertenecen; el estado económico; la disposición de recursos como comunicaciones y materias primas, electricidad, agua y transporte (Prokopenko, 1989, p.16).

**MODELO
INTEGRADO DE
FACTORES DE LA
PRODUCTIVIDAD
DE UNA
EMPRESA**

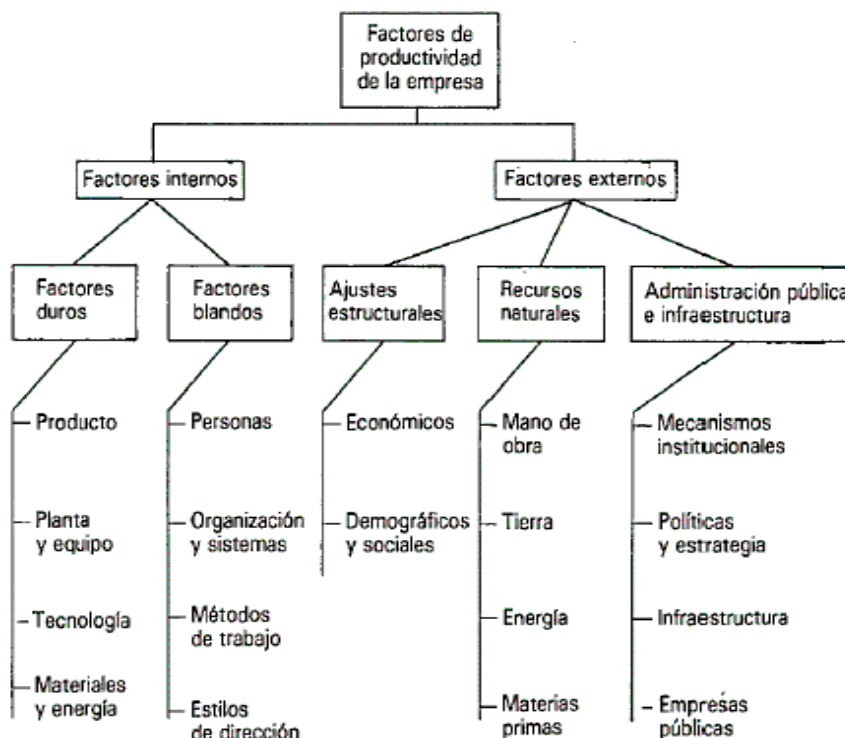


Figura 10 Factores de productividad de la empresa

Fuente: Prokopenko (1989)

Según Cuatrecasas, la estructuración de la productividad se puede representar de tres diferentes maneras: (2010, p.47).

Productividad total: la cual resulta de dividir el total de la producción entre todos los factores empleados para lograr esta.

$$P_g = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de Obra} + \text{Materiales} + \text{Tecnología} + \text{Otros}}$$

Productividad multifactorial: la cual resulta de dividir el total de la producción entre los diferentes elementos, casi siempre con trabajo de la mano de obra o el capital que se utilizó.

$$P_{FG} = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra} + \text{Materiales}}$$

Productividad parcial: la cual resulta de dividir el total de la producción entre solo un elemento, por ejemplo la mano de obra.

$$P_{MO} = \frac{\text{Produccion}}{\text{Mano de obra}}$$

1.3.3.3. Medición de la productividad

a) **Eficiencia:** Es el resultado de dividir la producción obtenida y la materia prima requerida para dicho fin. Este índice demuestra el óptimo uso de los elementos que intervienen en la fabricación de un artículo en un tiempo establecido. También podría decirse que eficiencia es hacer las cosas correctamente sin malgastar los recursos (Gutiérrez, 2009, p.7).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Entrada de la materia prima}}$$

b) **Eficacia:** Es el resultado de la división del factor producción lograda y el factor producción deseada o también llamada la meta deseada, la cual ya está determinada. Este índice indica el uso óptimo de los recursos asignados para fabricar un producto en un tiempo fijado (Gutiérrez, 2009, p.7).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Meta}}$$

c) **Efectividad:** Es la resultante de la multiplicación entre los índices de la eficiencia y eficacia, esto indica que se deben hacer las cosas correctamente para lograr resultados satisfactorios. Este índice muestra la mejor asociación de sus características para lograr su objetivo deseado en un tiempo fijado (Gutiérrez, 2009, p.8).

$$\text{Efectividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

1.3.3.4. Situaciones que implican pérdidas de productividad en los procesos

Según Cuatrecasas (2010), existen varias circunstancias que se catalogan como pérdida en la productividad, estos inconvenientes pueden ocurrir en cualquier área de la empresa, a su vez suelen suceder con mucha frecuencia, están presentes en la gestión de procesos tradicional de la organización, éstas están enumeradas y registradas por el tipo de pérdida a la cual pertenece: (p.47).

a) Procesos cuya marcha se halla interrumpida:

- 1) Paro innecesario por avería.
- 2) Reparaciones y ajustes largos
- 3) Tiempos de ocio por falta de materia

b) Operaciones detenidas:

- 1) Medios de transporte en espera
- 2) Tiempo establecido al transporte
- 3) Colas de material para ser procesado
- 4) Piezas que han de esperar turno

c) Reducción en la productividad efectiva de operaciones y procesos:

- 1) Maquinaria averiada
- 2) Pequeños paros y micro cortes
- 3) Esperas por desequilibrios entre operaciones
- 4) Sobre procesamiento y falta de organización

d) Producción incorrecta:

- 1) Puestas en marcha con problemas
- 2) Defectos de calidad reparables

3) Defectos de calidad desechables

e) Procedimientos que generan stock (que forman parte de una improductividad):

1) Desequilibrios en el proceso (operaciones más «productivas» que otras)

2) Stock en la entrada de las actividades en grandes lotes por desplazamiento

3) Producción «push» (inventario forzoso para «aprovechar» la capacidad)

4) Obsoletos (causas de fabricación al límite de su capacidad, «los por si acaso», etc.)

Todas las pérdidas antes mencionadas, presentan la baja productividad en una empresa y en especial en sus procesos, estos inconvenientes pueden llegar a transformarse en un gran problema con consecuencias perjudiciales para la organización.

1.3.3.5. Factores para medir la Productividad

La productividad demuestra tres factores principales la cuales son:

Factor Capital

Para Prokopenko, factor de capital se refiere a la inversión que se realiza para los elementos físicos como terrenos, maquinas, equipos que contribuyen al proceso productivo. También se consideraría lo intangible como la marca del producto o el nombre de la organización. Considerando a su vez la rentabilidad de cada uno de estos patrimonios (1989, p.171).

Factor gente

Para Prokopenko, factor de gente se refiere a la personal de la empresa, los cuales intervienen directa e indirectamente con la producción del bien. El factor es el más importante que se tiene en una organización. Existen variadas formas de medir la productividad, una de la más usadas es por unidades producidas por la mano de obra, en estándares de Horas-Hombre (1989, p.221).

Factor tecnología

Para Prokopenko, el factor tecnología va depender del capital para capacidad de inversión que tenga la organización, debía esto se ha producido el surgimiento de una cantidad de empresas subsidiarias del tipo manufactureras, que presten de algún servicio de información (1989, p.161).

1.3.4. Marco Conceptual

1.3.4.1 Ingeniería de métodos

Es una técnica del estudio de trabajo con el cual podemos efectuar un estudio a fin de establecer a qué método más efectivo que aumente la productividad, lo cual resulta a través de los lineamientos de estudio de métodos (García R., 2005, p. 33).

1.3.4.2 Productividad

Es el nivel de rendimiento de un equipo o personal con que se interpretan los resultados obtenidos luego de utilizar todos los recursos disponibles para conseguir los objetivos determinados (Kanawaty, 1998, p.4).

1.3.4.3 Medición del trabajo

Es un procedimiento aplicado de algunas herramientas para concluir el contenido de una actividad o proceso especificando precisamente lo que tarda un trabajador capacitado para realizar, con la configuración de una medición de rendimiento preestablecido (Kanawaty, 1998, p.251).

1.3.4.4 Línea de producción

Es un conjunto de procesos con diversos tipos de procedimientos los cuales son secuenciales con el fin de lograr de principio a fin la producción del bien, todas estas actividades con una finalidad en común: transformar o convertir la materia prima en un producto terminado (Kanawaty, 1998, p.227).

1.3.4.5 Estudio de movimientos

Es una técnica de análisis donde se evalúa los diferentes desplazamientos que ejecuta la extremidad humana al efectuar una actividad son registrados en una tabla describiendo cada movimiento. El primordial propósito es minimizar y erradicar los movimientos no productivos, que no agregan ningún valor sino más bien retrasan la producción. A través del estudio de movimientos, los procedimientos se ejecutan con más sencillez e incrementaría el porcentaje de producción (Kanawaty, 1998, p.141).

1.3.4.6 Puesto de trabajo

Es una parte del área de producción establecida para la toma de datos de un operario o máquina, depende del tipo de estudio que se va realizar. Está dotada de los medios de trabajo necesarios,

como herramientas, equipos y material para el cumplimiento de una parte del proceso productivo establecida (García R., 2005, p.69).

1.3.4.7 Herramientas

También considerado como instrumentos elaborados a fin de formar parte de la elaboración de una actividad mecánica que necesita un uso correcto de la electricidad o fuerza motriz, son parte fundamental de cualquier proceso de producción (Niebel, 2014, p. 34).

1.3.4.8 Máquina

Conjunto de elementos móviles entre ellos y puestos en un lugar, capaces de realizar un trabajo o de llevar a cabo una función, estas pueden ser dirigidas por un operador, o de forma automatizada (García R., 2005, p.70).

1.3.4.9 Aparado

También considerada como la unión de 2 o más piezas de cuero para la fabricación de un calzado, antes que estas piezas se unan con la suela (Revista del Calzado, 2018, p. 2).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Formulación de problema general

¿Cómo la Aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S.A. Lima, 2018?

1.4.2. Formulación de problemas específicos

¿Cómo la Aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S.A. Lima, 2018?

¿Cómo la Aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S.A. Lima, 2018?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación teórica

Mediante el presente estudio se requiere implementar conceptos básicos como estudio de tiempos y métodos, eficiencia y eficacia de la producción y sus diferentes indicadores aplicados a la empresa Carlo Felucci S.A., así poder encontrar soluciones a los problemas que se han

encontrado (baja productividad, entregas retrasadas, productos defectuosos, etc.), luego de haber evaluado todos estos indicadores con un antes y un después. Ello permitirá que la empresa tenga un beneficio.

1.5.2. Justificación metodológica

La presente investigación científica, tiene el objetivo de solucionar los problemas de productividad en la empresa por lo cual se recurrió a la teoría del estudio de trabajo. A su vez se propone un nuevo procedimiento nuevas tácticas, el cual son daría como resultados conocimientos válidos, esta metodología permitirá alcanzar los resultados deseados y podrá aplicarse o adaptarse a otras investigaciones (Bernal, 2010, p.60).

1.5.3. Justificación práctica

El presente estudio se realiza, ya que busca solucionar problemas observados en el sector de aparado en la empresa. Con el uso de la aplicación del estudio de tiempos y métodos, las cuales son técnicas factibles del estudio del trabajo se podrá llevar a cabo una optimización en la productividad de la empresa Carlo Felucci S. A. De acuerdo con las conclusiones se tendrá la disposición de plantear cambios con respecto a los procesos ya establecidos para la mejora de métodos de trabajo y reducir tiempos muertos.

1.5.4. Justificación Económica

El principal objetivo de las empresas privadas es lucrar, aumentar significativamente sus utilidades con el paso del tiempo, para que suceda eso tiene que incrementar sus clientes llegar a mercado nuevos, optimizando procesos y reduciendo costos. La aplicación del estudio del trabajo garantiza que se incrementará la eficiencia y eficacia con el propósito de aumentar considerablemente la productividad de la organización. Esta implementación reducirá las paradas innecesarias y cuellos de botellas, las cuales ocasionaban retrasos, en consecuencia generaban costos innecesarios. De esta manera la empresa Carlo Felucci S.A. obtendrá rentabilidad y utilidades.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

1.6.2. Hipótesis Específica

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

1.7.2. Objetivo Específico

Establecer como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Demostrar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

MATRIZ DE COHERENCIA

Tabla 14 Matriz de coherencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.
Problema Específico	Objetivo Específico	Hipótesis Específico
¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018?	Establecer como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.
¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018?	Demostrar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Fuente: Elaboración propia

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que gracias a su aplicación directa de conocimientos se podrá resolver el problema propuesto, también considerado como un estudio longitudinal ya que habrá una toma de datos del antes y después de la aplicación del estudio del trabajo. Según su naturaleza es de tipo cuantitativa ya que estos datos recolectados son de carácter numérico para probar la hipótesis.

2.1.2. Diseño de investigación

El presente estudio es cuasi-experimental, ya que podremos analizar las variables independientes y su propósito para con las variables dependientes, los datos que se obtuvieron de la recolección realizada en el área de aparato de la empresa Carlo Felucci S.A., antes y después de la implementación fueron utilizados con el fin de observar los cambios que se presentan en la productividad.

2.1.3. Nivel de Investigación

El presente estudio es de nivel explicativo, ya que se tiene como cimiento la prueba de la hipótesis, con los resultados obtenidos se busca explicar y reducir las causas que originaron el problema. Se llegara a conclusiones y recomendaciones las cuales podrán ser útiles para nuevas teorías. Se analizara las mejoras que se produjeron en el área de aparato de la empresa Carlo Felucci S.A., así se podrá comparar con los conocimientos científicos obtenidos.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variable independiente: Ingeniería de Métodos

Definición de la variable

La ingeniería de métodos es una de las técnicas con mayor uso en la ingeniería con el propósito de optimizar la productividad de un bien o un servicio en una organización. Llegar a la producción deseada utilizando menos recursos o producir más con los mismos recursos, empleando diagramas, estudios sistemáticos, métodos de trabajo y registrar datos de las operaciones se lograra el objetivo con mayor eficiencia (Palacios, 2009, p.52).

El estudio del trabajo es una técnica la cual permite desarrollar un análisis con el propósito de establecer una medida la cual se ajuste con cada operación, siendo esta la mejor alternativa. Esta alternativa se obtiene por medio de lineamientos de estudio de métodos, con finalidad de incrementar la productividad (García R, 2005, p.116).

Tiempo Estándar

El tiempo estándar es el tiempo resultante la cual se necesita para cumplir una actividad, en el que se encuentran incluidos los tiempos fijos como los que se repiten, los constantes y variables así también como tiempos contingentes también llamados calificativo (la tabla de Westinghouse) que fueron registrados durante el estudio. A estos tiempos considerados como normales se les agrega los tiempos suplementarios los cuales hacen referencia los tiempos que ocupa la fatiga o alguna necesidad física del operario (García R, 2005, p.187).

Estudio de Métodos

El estudio de métodos tiene el objetivo principal de implementar los métodos más eficientes, de manera en la cual logre realizar la operación con mayor rapidez y comodidad con el resultado de aumentar la productividad en la compañía. Esta investigación está relacionada con la reducción de trabajo en una operación, esto quiere decir que se eliminara esos tiempos improductivos que se encuentren presentes en el método convencional. Se podría considerar ser el cociente de las actividades que añaden valor entre el total de actividades realizadas en una jornada de trabajo (Salazar, 2016, p.36).

2.2.2. Variable dependiente: Productividad

Definición de la Variable

La productividad es la relación que existe entre la producción obtenida en una operación o generación de servicios y los recursos o materiales que fueron requeridos para obtenerla. Por lo tanto, la productividad se denomina como la utilización eficiente de recursos como mano de obra, maquinaria, capital, tierra, materiales, energía, para la producción de bienes y servicios (Salazar, 2016, p.92).

Eficacia

La eficacia es la relación entre los productos obtenidos durante una jornada de labores y los productos que fueron programados para esta jornada. El operario es el encargado de realizar los procedimientos y operación de producción, esta puede variar según el método que se utilice. También considerada como la capacidad o grado de lograr un objetivo sin medir los recursos que en esta se requiera (García R, 2005, p.121).

Eficiencia

La eficiencia es la relación de las horas - hombre programadas para realizar una operación y las horas - hombre que requiere esta para ser ejecutada, esto mide que tan eficiente es el operario que estuvo a cargo de la fabricación del bien. También considerada como la capacidad de lograr un objetivo, con el detalle que se debe usar el mínimo de recursos y en el menor tiempo posible para realizarse como por ejemplo humanos, materia prima (García R, 2005, p.133).

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 15 Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
ESTUDIO DEL TRABAJO	Según García R. (2005), El estudio del trabajo es una técnica la cual permite desarrollar un análisis con el propósito de establecer una medida la cual se ajuste con cada operación, siendo esta la mejor alternativa. Esta alternativa se obtiene por medio de lineamientos de estudio de métodos, con finalidad de incrementar la productividad.	La aplicación del estudio del trabajo nos permitirá detectar si el método es el mejor o si necesita una optimización, también podremos identificar los tiempos improductivos en cada una de las operaciones.	ESTUDIO DE MÉTODOS	$I.A.A.V. = \frac{T. actividades que añaden valor}{T. total de actividades} \times 100\%$	RAZÓN
			ESTUDIO DE TIEMPOS	$Tiempo Estandar = TN * (1 + S)$ <p>TN = Tiempo Normal</p> <p>S = Suplementos</p>	RAZÓN
PRODUCTIVIDAD	Según Salazar (2016), La productividad es la relación que existe entre la producción obtenida en una operación o generación de servicios y los recursos o materiales que fueron requeridos para obtenerla. Por lo tanto, la productividad se denomina como la utilización eficiente de recursos como mano de obra, maquinaria, capital, tierra, materiales, energía, para la producción de bienes y servicios.	La productividad es un indicador que evidencia el uso eficiente de los recursos como por ejemplo: materia prima, mano de obra, los tiempos y su posterior optimización de estos recursos.	EFICIENCIA	$Eficiencia = \frac{Horas hombre ejecutadas}{Horas hombre programadas} \times 100\%$	RAZÓN
			EFICACIA	$Eficacia = \frac{Productos obtenidos}{Productos programados} \times 100\%$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, Muestra y Muestreo

2.3.1. Población

Según Sheldon, (2007) la población representa a un conjunto de sujetos u objetos la cual forma parte de un universo, este a su vez pertenece a un determinado campo delimitado por el problema del estudio (p.58).

La población de la presente investigación es la producción diaria piezas aparadas por un operario en el área de aparado en la empresa Carlo Felucci S.A., medidos en el periodo de 30 días.

2.3.2. Muestra

Según Sheldon, (2007) la muestra representa una parte pequeña de la población seleccionada para investigación, la cual deben tener las mismas características con respecto a las demás (p.64).

La muestra de nuestro estudio es la cantidad de piezas de cuero aparadas producidas en un día por un operario del área de aparado de la empresa Carlo Felucci S.A., piezas diarias en el periodo de 30 días.

2.3.3. Muestreo

No se aplica la técnica de muestreo, ya que la muestra tomada para el presente estudio será igual a la población.

2.4. Técnicas, instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica de recolección de datos

Para Ruiz, (1992) la recolección de información puede decidirse por el que más le convenga del investigador.

En este estudio se usó la técnica de la observación directa de la situación, esta técnica es una de las más confiables para la verificación de la productividad del operario en el área de armado de la empresa Carlo Felucci S.A. de esta manera se pudieron tomar los datos necesarios para la investigación (p.58).

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Para Ruiz, (1992) los artículos de recojo de datos son materiales que nos permitirán tomar datos y analizar, a su vez ayudaría contrastar la hipótesis de la investigación. (p.68)

En el presente estudio se utilizó fichas para hallar eficiencia, eficacia de la productividad del operario. Es común usar dos tipos de cronómetro: el convencional cronómetro minuterio decimal (0.01 min) y el cronómetro electrónico, el cual es mucho más práctico y con el cual se puede lograr un mayor nivel de precisión el cronómetro que se utilizará para el registro de tiempos en esta investigación es electrónico.



Cronómetro

Fuente: Ulco (2015)

El tablero de plástico o madera que se usara en la investigación y recojo de datos, anteriormente se utilizaban tableros de madera contrachapada, pero en la actualidad el uso de un tablero de plástico es más común por su bajo costo y misma función. Esta superficie liza se usa para anotar

las observaciones y descripciones relacionadas a los procesos del estudio. Los requerimiento de tiene que cumplir cualquier tablero de anotes es su resistencia y su dimensión.



Tablero de madera

Fuente: Ulco (2015)

2.4.3. Validez

Para Hernández, (2010) la mejor evidencia de validez de la investigación son las opiniones de expertos la cuales se encuentran en los anexos (p.91).

2.4.4. Confiabilidad

Para Hernández, (2010) la confiabilidad se mide y califica a los instrumentos usados para la medición, para ello se anexo la ficha técnica del cronómetro usado para el estudio. También considerada como la seguridad de que los resultados obtenidos serian verídicos, en el caso de un instrumento, este tiene un margen de error y la confiabilidad se mediría con la ausencia relativa del error en la medición (p.93).

2.5. Métodos de análisis de datos

Según Valderrama, (2013) Los datos del siguiente estudio se analizará una vez identificando el tipo de variable y sus escalas de medición. Una vez se identifica se adjunta en una base de datos la cual pueda simplificar su análisis y garantizaría una mejor interpretación. El método que se usa será, la recolección de datos por medio de las herramientas propuestas de acuerdo a las escalas de las variables de estudio (nominal y/o razón), ingresarlos a Excel donde se tabula los datos en tablas de frecuencias o gráficos de barras según sea la naturaleza de los resultados (p.274).

Para posteriormente ingresar estos datos a un software como SPSS y así poder analizarlos, se probara la hipótesis a través de la prueba t de student, el comportamiento de la normalidad con la prueba Kolmogorov-smirnov.

2.6. Aspectos éticos

En el siguiente estudio se tomó como principal valor la honestidad, el investigador seria el responsable de todos los datos recolectados y los resultados luego de la aplicación de la herramienta sean auténticos, respetando la veracidad del estudio y proporcionar la identidad de todos los que han contribuido con la investigación. Además que se respetará los derechos de autor al momento de colocar alguna cita y posteriormente registrandolos en las referencias bibliograficas. Esta estudio respeta los criterios establecidos por la Universidad Cesar Vallejo Lima Norte el cual nos proporsiono el diseño, tipo de investigacion y formatos de investigacion.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

Carlo Felucci, empresa de capital peruano situada en el distrito del Agustino, con más de 15 años en la fabricación de calzado de primera calidad. A partir del 2010 la empresa incrementa tanto en su número de con más empleados en tiendas y personal de producción en la fábrica. Se amplía así el volumen de producción, con envíos a provincias y la adquisición de inmuebles y puestos en centros comerciales del emporio de Gamarra.

La decisión de sus fundadores al constituir la empresa, fue el contar con una organización que llegue al mercado con una marca de calzados la cual sea reconocida por su calidad. Actualmente cuenta con una fábrica de 250 metros cuadrados y 4 tiendas en el Emporio Comercial de Gamarra.

Su portafolio de productos lo constituye diferentes modelos de calzado de cuero natural para damas caballeros y niños. La empresa cuenta con operarios, técnicos y profesionales los cuales tienen amplia experiencia en el rubro del calzado y afines.

Base Legal

- Razón Social: Carlo Felucci

- Tipo de Sociedad: Sociedad Anónima
- Número de RUC: 1041170421
- Representante Legal: Milagros del Pilar Romero Berrospi
- Gerente General: Milagros del Pilar Romero Berrospi
- Domicilio Fiscal: Av. Rivera y Dávalos N° 725. El Agustino
- Actividad Económica: Venta al por mayor y menor de calzado

2.7.1.1. Aspectos estratégicos

Ya que la empresa Carlo Felucci S. A. no contaba con una misión y la visión definida, el investigador ha procedido a formular estas, contado con el apoyo del Gerente General.

Misión

“La empresa tiene como misión tener una mayor variedad de productos de calidad, satisfacer las exigencias del mercado, estar a la vanguardia de la moda y desarrollarnos como una gran empresa.”

Visión

“La empresa tiene como visión ser líder en la fabricación y distribución de calzados no solo mercado local, sino también en provincia, diferenciándonos de nuestros competidores con una alta calidad.”

Valores

- Respeto

Ser respetuoso con los trabajadores de la organización, ante cualquier situación que se presente. Cual fuese el cargo que este colaborador tuviera.

- Responsabilidad

Ser responsable con los requerimientos, pedidos y cualquier actividad que le sea asignada al trabajador

- Puntualidad

Llevar todos los días temprano a su centro de labores; recibir y enviar todos los pedidos a la hora que le fue programada y al destino correcto.

- Lealtad

Sentirse identificado con la empresa, para ello se buscara desarrollar el bienestar del trabajador en el área donde labora.

- Transparencia

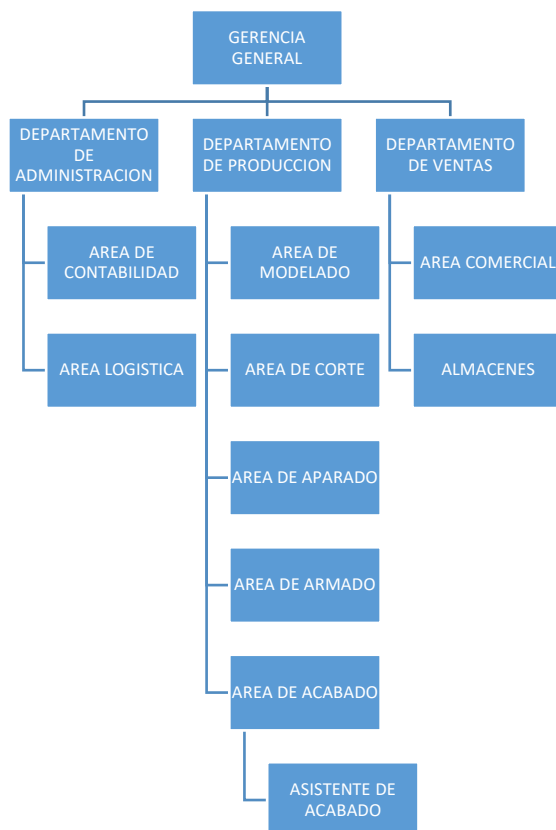
Trabajar honradamente, no sustraer materiales, equipos ni insumos del área de trabajo para el beneficio del trabajador.

- Compromiso con el medio ambiente

No se utilizan materiales o insumos contaminantes para el medio ambiente, se fomentará el reciclaje a todas las áreas de empresa.

2.7.1.2. Estructura organizacional

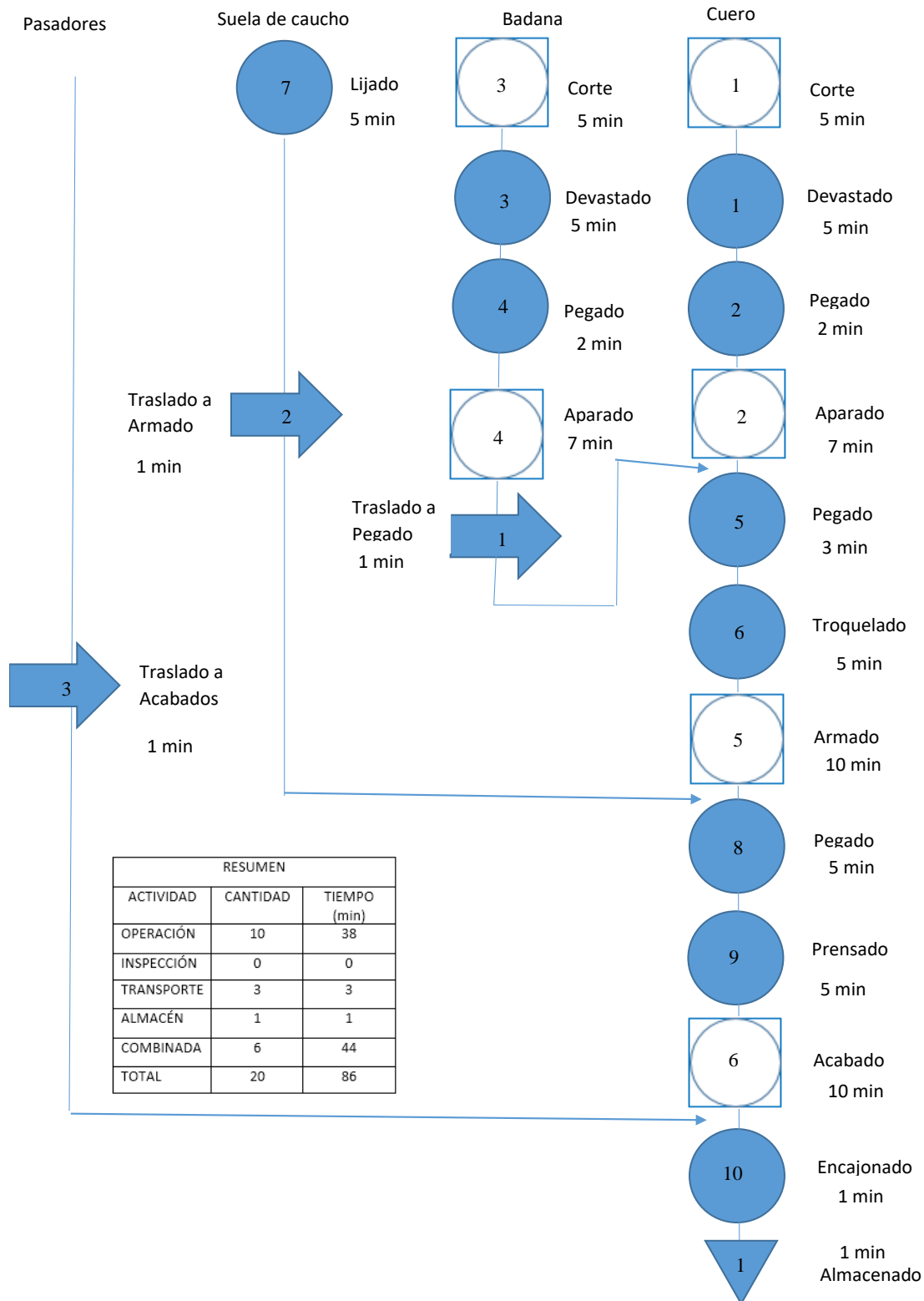
La empresa cuenta con una gerente general, quien a su vez, es propietaria de la empresa Carlo Felucci S. A. El grafico siguiente muestra la estructura organizacional de la empresa, la cual cuenta con los áreas de contabilidad y logística que pertenecen al departamento de administración; también el área de modelado, corte, aparado, armado y acabado pertenecientes al departamento de producción y finalmente; el área comercial y almacén, estos pertenecen al departamento de ventas.



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.3. Diagrama de actividades del proceso

A continuación se muestra un diagrama con todas actividades del proceso de fabricación de calzado de la empresa, también se puede observar la leyenda la cual resume las cantidades de cada una de las actividades.



Fuente: Elaboración propia

 LEYENDA DEL DAP EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.			
NOMBRE DEL INVESTIGADOR	BRIAN SCCOT ASQUI LOPEZ		
AREA	APARADO	FECHA	JUNIO
NOMBRE DE OPERARIO	VIOLETA	Nº DE FICHA	1
ACTIVIDADES TOTALES	Nº DE ACTIVIDADES QUE AÑADEN VALOR	Nº DE ACTIVIDADES QUE NO AÑADEN VALOR	INDICE DE A. A. V.
20	10	10	50%

2.7.1.4. Diagrama de análisis de procesos del área de aparado

El diagrama adjunto se resume las actividades del proceso de aparado; se muestra también los detalles como tiempos, distancia de recorrido y observaciones, antes del desarrollo de la propuesta.

Diagrama de análisis de procesos del área de aparado

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS								
Operario/Material/Equipo								
Diagrama N°	1	Hoja N°	1 de 1	Resumen				
Objeto	Aparado			Actividad		Actual	Propuesta	Economía
				Operación	○	10	-	-
				Transporte	⇒	3	-	-
Actividad	Operaciones de aparado			Espera	D	4	-	-
				Inspección	□	1	-	-
				Almacenamiento	▽	1	-	-
Método	Actual			Distancia (m)	-	6	-	-
Encargado	Brian Scott Asqui Lopez			Tiempo (min)	-	7.27	-	-
Fecha								
Descripción de actividades	Distancia (m)	T (seg)	○	⇒	D	□	▽	Observaciones
Coge un grupo de piezas de cuero		0.22	●					previamente cortadas
Se dirige al área de aparado	2	0.15		●				-
Pasa por el área de Devastado		0.12			●			-
Llega al área de Aparado	2	0.15		●				-
Coge un grupo de piezas de cuero		0.11	●					-
Deja un grupo de piezas al lado de la máquina		0.05	●					-
Prende la máquina		0.05	●					presina 1 botón
Espera que se prenda la máquina		0.14			●			máquina antigua
Busca los elementos necesarios para trabajar		0.5			●			tijeras, hilos, agujas
Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina		0.21	●					-
Se apara con la otra pieza de cuero		4.2	●					máquina lenta
Se voltea la pieza unida		0.05	●					-
Acomoda para empezar por el otro lado		0.05			●			lado interno (badana)
Se dirige al área de Armado	2	0.15		●				-
Limpia las piezas		0.5	●					sacude las piezas
Se voltea para limpiar el interior		0.05	●					de pelusas o polvo
Se arregla las piezas y descarta mermas		0.25				●		-
Se coloca en paquetes de 12		0.27					●	para facil armado
Apaga la máquina		0.05	●					-
Total	6	7.27	10	3	4	1	1	-

Fuente: Adaptación de Kanawaty


El diagrama de procesos del área de aparato tiene 19 actividades, estas se clasifican en qué tipo de actividades. Por ejemplo, operación, transporte, demoras, inspecciones y almacenamientos y cada una de estas cuentan con un tiempo de duración.

2.7.1.5. Base de datos antes de la implementación (PRE TEST)

A continuación, se muestran las tablas donde se recogieron datos del área de aparato, estos datos recolectados son de naturaleza numéricos. A su vez fueron procesados por formulas validadas con los cuales podremos hallar los ratios para medir las dimensiones de la variable independiente, la cual es el Estudio del trabajo y la variable dependiente es la Productividad.

2.7.1.5.1. Base de datos del Estudio de Métodos (PRE TEST)


Se consideró al Estudio de Métodos, ya que con esta herramienta de la ingeniería se puede mejorar la productividad en la empresa. En el siguiente cuadro lo más importante será hallar el índice de actividades, este índice de las actividades se dividen en dos, las que agregan valor y las que no añaden valor a la operación.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
Operario/Material/Equipo											
Diagrama N°	1	Hoja N°	1 de 1	Resumen							
Objeto	Aparado			Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
				Operación	○	10	-	-			
				Transporte	➡	3	-	-			
Actividad	Operaciones de aparado			Espera	D	4	-	-			
				Inspección	□	1	-	-			
				Almacenamiento	▽	1	-	-			
Método	Actual			Distancia (m)	-	6	-	-			
Encargado	Brian Scot Asqui Lopez			Tiempo (min)	-	7,27	-	-			
Fecha											
Descripción de actividades	Distancia (m)	T (seg)	○	➡	D	□	▽	Observaciones	Act. Agregan valor	Act. Que no agregan valor	$\frac{T \text{ a. a. valor}}{\sum \text{total de t a.}} \times 100\%$
Coge un grupo de piezas de cuero		0,22	●					previamente cortadas		x	
Se dirige al área de aparado	2	0,15		●				-		x	
Pasa por el área de Devastado		0,12			●			-		x	
Llega al área de Aparado	2	0,15		●				-		x	
Coge un grupo de piezas de cuero		0,11	●					-		x	
Deja un grupo de piezas al lado de la máquina		0,05	●					-		x	
Prende la máquina		0,05	●					presina 1 botón		x	
Espera que se prenda la máquina		0,14			●			máquina antigua		x	
Busca los elementos necesarios para trabajar		0,5			●			tijeras, hilos, agujas		x	
Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina		0,21	●					-	x		3%
Se apara con la otra pieza de cuero		4,2	●					máquina lenta	x		58%
Se voltea la pieza unida		0,05	●					-	x		1%
Acomoda para empezar por el otro lado		0,05			●			lado interno (badana)			
Se dirige al área de Armado	2	0,15		●				-		x	
Limpia las piezas		0,5	●					sacude las piezas	x		7%
Se voltea para limpiar el interior		0,05	●					de pelusas o polvo	x		1%
Se arregla las piezas y descarta mermas		0,25				●		-		x	
Se coloca en paquetes de 12		0,27					●	para facil armado		x	
Apaga la máquina		0,05	●					-		x	
Total	6	7,27	10	3	4	1	1	-	-	-	68,91%

Fuente: Elaboración propia


2.7.1.5.2. Base de datos del Estudio de Tiempos (PRE TEST)

A continuación, se muestra los tiempos tomados que se registraron en la operación de aparado dentro de la empresa Carlo Felucci, gracias a esta toma de tiempos se obtuvieron los tiempos estándar de las actividades en el área de aparado, este registro de tiempos fueron tomados antes del desarrollo de la propuesta.


<div></div> <div>EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.</div>				MES: JUNIO	<div>$TS = TN * (1 + S)$</div> <div>TS = Tiempo estándar TN = Tiempo normal S = Tiempo suplementario</div>				
MODELO: VESTIR 40		OPERACIÓN: APARADO		COD. OPERAC:					
CLIENTE: GAMARRA	TALLA: 40	OPERARIO: VIOLETA		COD. OPERAR:					
ESTILO: DOBLE	PUNT: CUADRADA	MAQUINA: APARADORA		T. INICIO:					
TIPO DE CUERO: GUANTE		ACCESORIOS		T. FIN:					
CRONOMETRISTA: Brian Asqui		CONDICIÓN DE TRABAJO:		T. TRANS:					
ELEMENTOS	CICLOS			TIEMPO PROMEDIO	VAL.	T. N.	T. SUPLEM.	TIEMPO ESTÁNDAR	
	1	2	3						
Recibe la producción de piezas de cuero	0.22	0.21	0.23	0.22	89%	0.20	1.11	0.22	
Se dirige al área de aparado	0.15	0.14	0.16	0.15	97%	0.15	1.15	0.17	
Pasa por el área de Devastado	0.12	0.11	0.13	0.12	94%	0.11	1.12	0.13	
Llega al área de Aparado	0.15	0.14	0.16	0.15	91%	0.14	1.14	0.16	
Coge un grupo de piezas de cuero	0.11	0.1	0.12	0.11	89%	0.10	1.16	0.11	
Deja un grupo de piezas al lado de la máquina	0.05	0.04	0.06	0.05	92%	0.05	1.11	0.05	
Prende la máquina	0.05	0.04	0.06	0.05	92%	0.05	1.16	0.05	
Espera que se prenda la máquina	0.14	0.13	0.15	0.14	97%	0.14	1.13	0.15	
Busca los elementos necesarios para trabajar	0.5	0.4	0.6	0.50	91%	0.46	1.12	0.51	
Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina	0.21	0.2	0.22	0.21	97%	0.20	1.16	0.24	
Se apara con la otra pieza de cuero	4.2	4.3	4.2	4.21	94%	3.95	1.12	4.43	
Se voltea la pieza unida	0.05	0.04	0.06	0.05	91%	0.05	1.14	0.05	
Acomoda para empezar por el otro lado	0.05	0.04	0.06	0.05	89%	0.04	1.16	0.05	
Se dirige al área de Armado	0.15	0.14	0.16	0.15	92%	0.14	1.11	0.15	
Limpia las piezas	0.5	0.4	0.6	0.50	92%	0.46	1.16	0.53	
Se voltea para limpiar el interior	0.05	0.04	0.06	0.05	97%	0.05	1.16	0.06	
Se arregla las piezas y descarta mermas	0.25	0.24	0.24	0.25	91%	0.23	1.16	0.26	
Se coloca en paquetes de 12	0.27	0.26	0.28	0.27	97%	0.26	1.13	0.30	
Apaga la máquina	0.05	0.04	0.06	0.05	94%	0.05	1.12	0.05	
OPERACIÓN ANTEIOR: CORTE									7.67
OPERACIÓN POSTERIOR: ARMADO									
OBSERVACION: NINGUNA									

Fuente: Elaboración propia


2.7.1.5.3. Base de datos de la eficiencia (PRE TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $x = \frac{H - H \text{ EJECUTADAS}}{H - H \text{ PROGRAMADAS}} * 100\%$		
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO		
OPERARIO:		MAQUINA: APARADORA		
Nº	FECHA	EFICIENCIA		
		H-H PROGRAMADAS	H-H EJECUTADAS	TOTAL %
1	04/06/2018	8	5.1	63.8%
2	05/06/2018	8	5.8	72.5%
3	06/06/2018	8	5.9	73.8%
4	07/06/2018	8	5.3	66.3%
5	08/06/2018	8	5.8	72.5%
6	09/06/2018	8	5.9	73.8%
7	11/06/2018	8	5.2	65.0%
8	12/06/2018	8	5.6	70.0%
9	13/06/2018	8	6.1	76.3%
10	14/06/2018	8	5.9	73.8%
11	15/06/2018	8	5.1	63.8%
12	16/06/2018	8	5.4	67.5%
13	18/06/2018	8	5.5	68.8%
14	19/06/2018	8	5.9	73.8%
15	20/06/2018	8	5.3	66.3%
16	21/06/2018	8	5.8	72.5%
17	22/06/2018	8	5.7	71.3%
18	23/06/2018	8	5.3	66.3%
19	25/06/2018	8	5.2	65.0%
20	26/06/2018	8	5.6	70.0%
21	27/06/2018	8	6.1	76.3%
22	28/06/2018	8	5.7	71.3%
23	29/06/2018	8	5.1	63.8%
24	30/06/2018	8	5.8	72.5%
25	02/07/2018	8	5.2	65.0%
26	03/07/2018	8	5.6	70.0%
27	04/07/2018	8	5.9	73.8%
28	05/07/2018	8	5.8	72.5%
29	06/07/2018	8	5.2	65.0%
30	07/07/2018	8	5.6	70.0%
TOTAL EFICIENCIA:				69.8%

2.7.1.5.3. Base de datos de la eficacia (PRE TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $x = \frac{\text{PRODUCTOS OBTENIDOS}}{\text{PRODUCTOS PROGRAMADOS}} * 100\%$		
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO		
OPERARIO:		MAQUINA: APARADORA		
Nº	FECHA	EFICACIA		
		PRODUCTOS OBTENIDOS	PRODUCTOS PROGRAMADOS	TOTAL %
1	04/06/2018	205	300	68.3%
2	05/06/2018	209	300	69.7%
3	06/06/2018	221	300	73.7%
4	07/06/2018	199	300	66.3%
5	08/06/2018	208	300	69.3%
6	09/06/2018	189	300	63.0%
7	11/06/2018	222	300	74.0%
8	12/06/2018	206	300	68.7%
9	13/06/2018	190	300	63.3%
10	14/06/2018	191	300	63.7%
11	15/06/2018	217	300	72.3%
12	16/06/2018	207	300	69.0%
13	18/06/2018	198	300	66.0%
14	19/06/2018	220	300	73.3%
15	20/06/2018	195	300	65.0%
16	21/06/2018	204	300	68.0%
17	22/06/2018	225	300	75.0%
18	23/06/2018	201	300	67.0%
19	25/06/2018	197	300	65.7%
20	26/06/2018	196	300	65.3%
21	27/06/2018	204	300	68.0%
22	28/06/2018	199	300	66.3%
23	29/06/2018	217	300	72.3%
24	30/06/2018	223	300	74.3%
25	02/07/2018	208	300	69.3%
26	03/07/2018	197	300	65.7%
27	04/07/2018	198	300	66.0%
28	05/07/2018	223	300	74.3%
29	06/07/2018	217	300	72.3%
30	07/07/2018	198	300	66.0%
TOTAL EFICACIA:				68.7%

2.7.1.5.4. Base de datos de la Productividad (PRE TEST)

		EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: PRODUCTIVIDAD = EFICACIA * EFICIENCIA
MODELO: VESTIR 40			AREA: APARADO	
OPERARIO:			MÁQUINA: APARADORA	
EFICACIA		EFICIENCIA		PRODUCTIVIDAD
68.7%		69.8%		47.9%

2.7.2. Propuesta de mejora

La propuesta de la mejora comprende la implementación del estudio del trabajo como la herramienta solución, con el propósito de incrementar la productividad en el área de aparado. Por el diagnóstico de la problemática efectuada, se puede ver que los procesos que se realizan no cuenta con métodos estandarizados, el aparador no mantiene un ritmo estable en la producción, ya que utiliza diferentes técnicas en el proceso de aparado, ocurren algunos desperfectos en la maquina aparadora, cansancio y otras causas; las cuales aumentan considerablemente el tiempo de producción, incrementando de esta manera los tiempos improductivos en el proceso de fabricación de la empresa Carlo Felucci S. A.. Estos datos registrados se reflejaran en la eficacia y eficiencia para hallar la productividad antes de implementar la herramienta del estudio del trabajo y posterior a la implementación de la herramienta. Se propondrá un nuevo método, se tomara tiempos para hallar el tiempo estándar. Luego se contrastarían los resultados, si hubo algún incremento de producción o se optimizaron los tiempos.

El plan de mejora que se implementará en la empresa Carlo Felucci S.A. es la implementación de Estudio del Trabajo para mejorar la producción. La aplicación de estudio de movimientos y tiempos para solucionar problemas menores, proponer un nuevo método para clasificar los materiales, la limpieza del área de trabajo, disciplinar y comprometer a los trabajadores, mantener la higiene y la organización.

Antes de efectuar la aplicación de la propuesta de mejora, se tuvo en cuenta el grado de prioridad de los estratos de procesos, gestión y mantenimiento, los cuales esta localizados al principio de la investigación. Estos criterios fueron las propuestas de mejora que se tomaron en cuenta para realizar la matriz de priorización con mismo y único fin de incrementar la productividad. Se realizó el análisis en colaboración con el jefe del área de aparado para decidir la mejor propuesta.

Tabla 16 Matriz de las posibles alternativas de solución para contra restar la baja productividad en el área de aparado.

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	Solución a la problemática	Costo de aplicación	Facilidad de Aplicación	Tiempo de aplicación	
5 "S"	2	0	2	0	4
ESTUDIO DE TRABAJO	2	2	2	2	8
CICLO DE DEMING	2	0	1	2	5
No bueno(0) - Bueno(1) - Muy bueno(2)					
Criterios que fueron establecidos conjuntamente con el jefe de producción					

Fuente: Elaboración propia

Según la matriz de priorización se puede observar 3 alternativas de solución las cuales son 5 “S”, Estudio del Trabajo y Ciclo de Deming. Las cuales fueron calificadas con el apoyo del jefe del área de producción. Los criterios que se tomaron en cuenta son la solución a la problemática, el costo de la aplicación, la facilidad con que este puede ser aplicado y finalmente cuanto tiempo tardaría la aplicación en ejecutarse. Resultando como la mejor opción el Estudio del Trabajo, siendo la herramienta seleccionada para este proyecto de investigación es importante mencionar que las demás propuestas eran válidas pero su costo y el tiempo de aplicación tenían baja puntuación a comparación del Estudio del Trabajo.

Tabla 17 Matriz de criticidad tomando como base los datos de la estratificación.

CONSOLIDACION DE CAUSAS POR AREA	Medición	Mano de obra	Materia prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Procesos	7	2	5	6	16	16	ALTO	52	51%	10	520	1	Estudio del trabajo
Gestion	5	7	14	0	4	0	ALTO	35	34%	9	315	2	Ciclo de deming
Mantenimiento	4	6	0	6	4	5	MEDIO	15	15%	8	120	3	5 "S"
Total de problemas	16	15	19	12	24	21		102	100%				

Fuente: Elaboración propia

En la matriz de criticidad se puede observar las calificaciones, en el nivel de criticidad los estratos procesos y gestión tienen una alta calificación, a comparación del estrato Mantenimiento, la cual tiene una calificación media. Se calculó el total de los problemas para obtener el porcentaje total y parcial la cual estas representaban, se calificó también el impacto que este tendría con un criterio del 1 al 10. Finalmente se calculó la prioridad de estos según el criterio de donde debía resolverse los problemas con más urgencia. Las puntuaciones obtenidas fueron realizadas con el apoyo del jefe de producción. Resultando con la mayor puntuación realizar el proyecto con la herramienta Estudio del Trabajo para solucionar las causas de los problemas.

A continuación mediante Diagrama de Gantt, se explicará la secuencia de actividades las cuales serán requeridas para poder la implementar la herramienta del Estudio del Trabajo.

Cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama de Gantt de la implementación del estudio del trabajo, se explicarán cómo fueron realizadas y el tiempo de duración que tomó cada una de ellas.

Tabla 18 Cronograma de ejecución de Gantt

ACTIVIDAD	19-abr	27-abr	03-may	17-may	07-jun	14-jun	21-jun	28-jun	02-jul	04-jul	05-jul	11-jul	13-jul	16-jul	19-jul	23-jul	25-jul	27-jul	12-ago	03-sep	13-sep	20-sep	26-sep	08-oct	20-oct	21-oct	22-oct
APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO																											
Conversación con el Gerente General																											
Autorización del gerente general																											
Evaluación del tema																											
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN (PRE TEST)																											
PLANEAMIENTO GENERAL																											
Identificación del área a evaluar																											
Planificación de tareas del Estudio del trabajo																											
Selección de herramientas																											
EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO																											
APLICACIÓN DE LOS 8 PASOS DEL ESTUDIO DE TRABAJO																											
Seleccionar el proceso																											
Registrar los datos																											
Examinar los registros																											
Establecer métodos																											
Evaluar resultados																											
Definir el nuevo método																											
Implantar el nuevo método																											
Mantener en uso																											
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN (POST TEST)																											
COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS																											
Evaluación de resultados iniciales																											
Evaluación de nuevos resultados																											
Comparación de los resultados																											
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES																											
Conclusiones																											
Recomendaciones																											

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.1. Costo de la implementación del Estudio del Trabajo

A continuación, en el siguiente cuadro se detalla los costos, en los cuales se incurrieron en la implementación del estudio de trabajo en la empresa Carlo Felucci S. A.

Tabla de costo de aplicación de Estudio del Trabajo

MATERIALES	COSTOS
Cronómetro	S/. 80.00
Tablero de Observaciones	S/. 5.00
USB Kingston	S/. 20.00
Copias de documentos	S/. 50.00
Laptop TOSHIBA	S/. 1,500.00
Impresora CANON	S/. 480.00
Impresiones del Proyecto	S/. 160.00
COSTO TOTAL MATERIALES	S/. 2,295.00
PERSONAL	COSTOS
Recolección De Datos	S/. 1,000.00
Pasajes	S/. 300.00
Laptop	S/. 50.00
Trabajadores	S/. 600.00
COSTO TOTAL PERSONAL	S/. 1,950.00
TOTAL DE INVERSIÓN	S/. 4,245.00

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos indica los materiales que se usaron para la implementación del estudio del trabajo los cuales tuvieron el costo de S/. 2,950.00, también los costos del personal que fue de S/. 1,950.00 para la implementación del estudio de trabajo en la empresa Carlo Felucci S. A.

2.7.3 Implementación de la propuesta

2.7.3.1 Aplicación del Estudio del Trabajo

La primera parte de la aplicación del estudio del trabajo comprendió la reunión con el gerente general de la empresa Carlo Felucci S. A., para explicarle sobre la herramienta Estudio del Trabajo, los beneficios que traería consigo si la implementará en el proceso productivo de la empresa, los cuales se verían reflejados en el índice de productividad. Para poder obtener la autorización respectiva para la realización del proyecto de investigación.

2.7.3.2 Conversación con el Gerente General

En el mes de abril del año 2018, se tuvo una reunión con la gerente general de la empresa Carlo Felucci S. A., la Sra. Milagros del Pilar Romero Berrospi para poder pedirle la autorización para la aplicación de un proyecto en la empresa, informándole a su vez que existe muchas causas de su problema, la baja productividad. Una vez confirmada la petición de aprobación, por parte de la gerente general, para la implementación de la herramienta del Estudio del trabajo; se dio inicio a la aplicación de dicha propuesta. En el anexo 5 se encuentra la autorización de la empresa Carlo Felucci S. A.

2.7.3.3 Identificación del área a evaluar

El problema que tenía más incidencias eran las demoras en el área de producción, específicamente el área de armado, el cual es el lugar donde lleva más tiempo con respecto a la secuencia de actividades. Se logró identificar el problema gracias a la tabla de estratificación y gracias a la lluvia de ideas por parte del personal de la empresa Carlo Felucci S. A.

2.7.3.4 Aplicación de los 8 pasos del estudio de trabajo

En la empresa Carlo Felucci S. A. se desarrolló las 8 etapas del estudio del trabajo según Kanawaty, esta implementación se realizó en el área de producción, a continuación se explicará cada uno de estos pasos.

Paso 1: Seleccionar el proceso que se va estudiar

En la presente investigación se tiene en consideración todas las actividades en el proceso productivo del calzado. También se considera solucionar los problemas más críticos. Los cuales

se seleccionaron: el aparado, cortado, devastado, armado y acabado. Estas actividades antes mencionadas son consideradas como los cuellos de botellas, ya que se lleva a cabo mayor tiempo para realizarlas.

Este paso es la parte inicial del proyecto, cabe recalcar que se centrará toda la atención en el área de aparado, ya que es el área identificada como la más crítica según las herramientas, Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto, la cual es el área cuello de botella en todo el proceso productivo.

Paso 2: Registrar datos importantes

Para este paso Kanawaty, propone tomar los todos datos que se puedan registrar durante la observación del proceso desde el principio hasta el final. Una vez registrados se analiza mediante el Diagrama de Actividades del Proceso (DAP), se clasifican en actividades que agregan valor y actividades que no agregar valor al proceso; teniendo en cuenta los tiempos y las respectivas observaciones. Dicha primera observación y medición es considerada como el Pre-test.

Tabla 19 Actividades del área de aparado

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Recibe la producción de piezas de cuero	0.22
2	Se dirige al área de aparado	0.15
3	Pasa por el área de Devastado	0.12
4	Llega al área de Aparado	0.15
5	Coge un grupo de piezas de cuero	0.11
6	Deja un grupo de piezas al lado de la máquina	0.05
7	Prende la máquina	0.05
8	Espera que se prenda la máquina	0.14
9	Busca los elementos necesarios para trabajar	0.5
10	Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina	0.21
11	Se apara con la otra pieza de cuero	4.2
12	Se voltea la pieza unida	0.05
13	Acomoda para empezar por el otro lado	0.05
14	Se dirige al área de Armado	0.15
15	Limpia las piezas	0.5
16	Se voltea para limpiar el interior	0.05
17	Se arregla las piezas y descarta mermas	0.25
18	Se coloca en paquetes de 12	0.27
19	Apaga la máquina	0.05
	TOTAL	7.27

Según los tiempos observados en la tabla, el tiempo que le toma un operario aparar las piezas de cuero toman 7.27 min donde se pueden apreciar un total de 19 actividades de las cuales, 14 son actividades que no agregan valor y solo 5 actividades agregan valor al proceso.

Tabla 20 Actividades que no agregan valor en el área de aparado

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Recibe la producción de piezas de cuero	0.22
2	Se dirige al área de aparado	0.15
3	Pasa por el área de Devastado	0.12
4	Llega al área de Aparado	0.15
5	Coge un grupo de piezas de cuero	0.11
6	Deja un grupo de piezas al lado de la máquina	0.05
7	Espera que se prenda la máquina	0.14
8	Busca los elementos necesarios para trabajar	0.5
9	Se voltea la pieza unida	0.05
10	Acomoda para empezar por el otro lado	0.05
11	Se dirige al área de Armado	0.15
12	Se voltea para limpiar el interior	0.05
13	Se arregla las piezas y descarta mermas	0.25
14	Apaga la máquina	0.05
	TOTAL	2.04

De la tabla de actividades que no agregan valor, existe una actividad que demora 0.5 min, es la busca de elementos necesarios para trabajar

Paso 3: Examinar los datos registrados

Para este paso se analizaron la data registrada en el Diagrama de Actividades del Proceso (DAP), se muestran los tiempos en la que se llevó a cabo cada actividad. Este paso es fundamental y muy importante, ya que de aquí depende la aprobación de la propuesta; al analizar el DAP, es bastante notoria la existencia de actividades que no le agregan valor al proceso, estas actividades se les cuestiona su existencia con la Técnica del Interrogatorio Sistémico la cual son preguntas como por ejemplo:

- ¿Qué se hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Por qué se hace?
- ¿Dónde se hace?

Tabla 21 Criterios de preguntas preliminar y de fondo

CRITERIO	Pregunta preliminar	Pregunta de fondo	Dirigido a
Propósito	¿Qué se hace en realidad?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Suprimir actividades innecesarias del trabajo
	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Qué debería llevarse a cabo?	
Lugar	¿Dónde se hace?	¿En que otro lugar podría hacerse?	Combinar las actividades necesarias y ordenar las actividades para tener mejores resultados
	¿Por qué se hace allí?	¿Dónde debería realizarse?	
Sucesión	¿Cuándo se hace?	¿Cuándo podría realizarse?	
	¿Por qué se hace en ese momento?	¿Cuándo debería hacerse?	
Persona	¿Quién lo hace?	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	
	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Quién debería hacerlo?	
Medios	¿Cómo se hace?	¿De qué otra forma podría realizarse?	Abreviar la operación
	¿Por qué se hace de ese modo?	¿Cómo debería realizarse?	

Fuente: Adaptación según Kanawaty (1998)

La tabla de criterios, servirá para poder evaluar las actividades, en el análisis del proceso. Estas se separan en preguntas preliminares y preguntas a fondo, las respuestas dadas, serán examinadas y posteriormente serán cambiadas por una opción mejor, si es necesario. En el caso que la respuesta no tiene fundamento se procederá a eliminar la actividad.

Tabla 22 Actividad: Recibe la producción de piezas de cuero

RECIBE LA PRODUCCIÓN DE PIEZAS DE CUERO		
Tipo de pregunta	Pregunta	Respuesta
PREGUNTAS PRELIMINARES	¿Qué se hace en realidad?	Se reciben las piezas de cuero del area de corte.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para que las piezas sean aparadas.
	¿Dónde se hace?	Se hace en el área de aparado.
	¿Por qué se hace allí?	Porque es el único lugar donde se encuentran las máquinas de aparado.
	¿Cuándo se hace?	Se hace antes de la operación de armado.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque no se puede armar un zapato sin antes unir las piezas.
	¿Quién lo hace?	Lo hace el aparador.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es el encargado de esa función.
	¿Cómo se hace?	Se recibe una cantidad de piezas de cuero para su posterior aparado.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Así se hace la mayor parte de veces.
PREGUNTAS DE FONDO	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Ninguna, la recepcion es necesaria.
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Comunicar al encargado de corte que se contabilice las piezas.
	¿En que otro lugar podría hacerse?	Ninguna, ese es el área donde corresponde.
	¿Dónde debería realizarse?	Sólo en el área de aparador
	¿Cuándo podría realizarse?	Igual, antes de empezar a apararlas.
	¿Cuándo debería hacerse?	Igual, antes de empezar a apararlas.
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	El trabajador del área de corte.
	¿Quién debería hacerlo?	El aparador.
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Ninguna, la recepción es necesaria.
	¿Cómo debería realizarse?	De la misma forma

Tabla 23 Actividad: Esperar a que se prenda la máquina

ESPERA QUE SE PRENDA LA MÁQUINA		
Tipo de pregunta	Pregunta	Respuesta
PREGUNTAS PRELIMINARES	¿Qué se hace en realidad?	Se espera a que la máquina de aparado prenda.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para que las piezas sean aparadas.
	¿Dónde se hace?	Se hace en el área de aparado.
	¿Por qué se hace allí?	Porque es el único lugar donde se encuentran las máquinas de aparado.
	¿Cuándo se hace?	Se hace antes de aparar las piezas.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque no se puede aparar las piezas sin antes prender la máquina.
	¿Quién lo hace?	Lo hace el aparador.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es el encargado de esa función.
	¿Cómo se hace?	Se conecta la máquina y se prende presionando un botón.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Así se hace la mayor parte de veces.
PREGUNTAS DE FONDO	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Ninguna, prender la máquina es necesario.
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Tener la máquina conectada para solo poder presionar el botón.
	¿En que otro lugar podría hacerse?	Ninguna, ese es el área donde corresponde.
	¿Dónde debería realizarse?	Sólo en el área de aparado.
	¿Cuándo podría realizarse?	Igual, antes de empezar a aparar las piezas.
	¿Cuándo debería hacerse?	Igual, antes de empezar a apararlas.
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Ninguna, solo el aparador.
	¿Quién debería hacerlo?	El aparador.
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Ninguna, prender la máquina es necesario.
	¿Cómo debería realizarse?	De la misma forma

Tabla 24 Actividad: Busca los elementos necesarios para trabajar

BUSCA LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA TRABAJAR		
Tipo de pregunta	Pregunta	Respuesta
PREGUNTAS PRELIMINARES	¿Qué se hace en realidad?	Se busca las herraminetas como tijeras e hilos para poder aparar las piezas.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para que las piezas sean aparadas, cortar el hilo y cambiar el color del mismo.
	¿Dónde se hace?	Se hace en el área de aparado.
	¿Por qué se hace allí?	Porque es el único lugar donde se encuentran las máquinas de aparado.
	¿Cuándo se hace?	Se hace antes de aparar las piezas.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque no se puede buscar las herramientas despues de aparar las piezas.
	¿Quién lo hace?	Lo hace el aparador.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es el encargado de esa función.
	¿Cómo se hace?	Se busca las herramientas necesarias como los hilos y las tijeras.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Así se hace la mayor parte de veces.
PREGUNTAS DE FONDO	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Podría tener lista las herramientas en un cajón o en un lugar específico.
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Tener un repostero donde estén siempre las herramientas listas.
	¿En que otro lugar podría hacerse?	Ninguna, ese es el área donde corresponde.
	¿Dónde debería realizarse?	Sólo en el área de aparado.
	¿Cuándo podría realizarse?	Igual, antes de empezar a aparar las piezas.
	¿Cuándo debería hacerse?	Igual, antes de empezar a apararlas.
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Ninguna, solo el aparador.
	¿Quién debería hacerlo?	El aparador.
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Ninguna, las herramientas son necesarias.
	¿Cómo debería realizarse?	Poner un lugar específico las herramientas.

Tabla 25 Actividad: Se arregla las piezas y descarta mermas

SE ARREGLA LAS PIEZAS Y DESCARTA MERMAS		
Tipo de pregunta	Pregunta	Respuesta
PREGUNTAS PRELIMINARES	¿Qué se hace en realidad?	Se arregla las piezas y se descarta las mermas, como hilos colgados.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para que las piezas aparadas estén listas para el armado.
	¿Dónde se hace?	Se hace en el área de armado.
	¿Por qué se hace allí?	Porque es el lugar donde se realiza el armado.
	¿Cuándo se hace?	Se despues de aparar las piezas.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque se termino de aparar las piezas.
	¿Quién lo hace?	Lo hace el aparador.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque debe entregar todas las piezas aparadas, sin mermas al área de armado.
	¿Cómo se hace?	Se corta los hilos sobrantes y se acomoda.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Así se hace la mayor parte de veces.
PREGUNTAS DE FONDO	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Ninguna, acomodar y quitar la merma es necesario.
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Llevar las piezas acomodadas y sin merma al área de armado.
	¿En que otro lugar podría hacerse?	En cualquier lugar como el área de aparado o de armado.
	¿Dónde debería realizarse?	En el área de aparado.
	¿Cuándo podría realizarse?	Igual, despues de aparar las piezas.
	¿Cuándo debería hacerse?	Igual, despues de aparar las piezas.
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Cualquiera, el aparador o el armador.
	¿Quién debería hacerlo?	El aparador.
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Ninguna, quitar las mermas es necesario.
	¿Cómo debería realizarse?	De la misma forma

Actividad: Busca los elementos necesarios para trabajar

- ¿Qué se hace?

Se busca las herramientas necesarias para realizar el trabajo, por ejemplo: las tijeras, hilos de diferentes colores, según el color de cuero que se está aparando.

- ¿Cómo se hace?

Se pone en la mesa de trabajo las tijeras y los hilos necesarios las piezas de cuero que serán aparadas y los paquetes que aún faltan aparar.

- ¿Por qué se hace?

Es necesario esta acción ya que, el hilo de une las piezas de cuero, es gruesa y difícil de romper y con las tijeras es mucho mejor. El hilo es importante ya que algunas veces el forro del interior del calzado es de diferente color que el cuero externo.

- ¿Dónde se hace?

En la mesa de la máquina de aparado.

Paso 4: Establecer el método más óptimo

Después de examinar en el paso 3, se procede a idear un nuevo método de resultado, la cual busca reducir o eliminar dicha actividad que no le agrega valor al proceso. En este paso la pregunta que se le hace a cada actividad es: ¿Cómo debería hacerse?

Actividad: Busca los elementos necesarios para trabajar

¿Cómo debería hacerse?

Debería tener todas las herramientas e implementos necesarios a la mano, esto quiere decir que debería tenerlos en una caja cerca a la máquina o puestos en alguna repisa cerca a la máquina.

Tabla 26 Actividades con el nuevo método más óptimo

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Recibe la producción de piezas de cuero	0.22
2	Se dirige al área de aparado	0.15
3	Pasa por el área de Devastado	0.12
4	Llega al área de Aparado	0.15
5	Coge un grupo de piezas de cuero	0.11
6	Deja un grupo de piezas al lado de la máquina	0.05
7	Espera que se prenda la máquina	0.14
9	Se voltea la pieza unida	0.05
10	Acomoda para empezar por el otro lado	0.05
11	Se dirige al área de Armado	0.15
12	Se voltea para limpiar el interior	0.05
13	Se arregla las piezas y descarta mermas	0.25
14	Apaga la máquina	0.05
	TOTAL	1.54

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla de actividades con el nuevo método más óptimo, eliminando esa actividad que le demoraba mucho tiempo al trabajador se logró reducir de 2.04 min a 1.54 min.

Paso 5: Evaluar el nuevo método

Se evalúa el nuevo método con respecto método usado anteriormente, con la finalidad de ver si se obtiene los mismos resultados o mejores y establecer un nuevo tiempo estándar.

Paso 6: Definir el nuevo método

Se define el nuevo método con su respectivo tiempo estándar, para presentarlo de forma verbal y escrita a todos los trabajadores del área. Para ello se presenta un documento donde el jefe del área en colaboración con el operario de la máquina aparadora, trabajó en conjunto para mantener el nuevo método.

Paso 7: Implantar el nuevo método

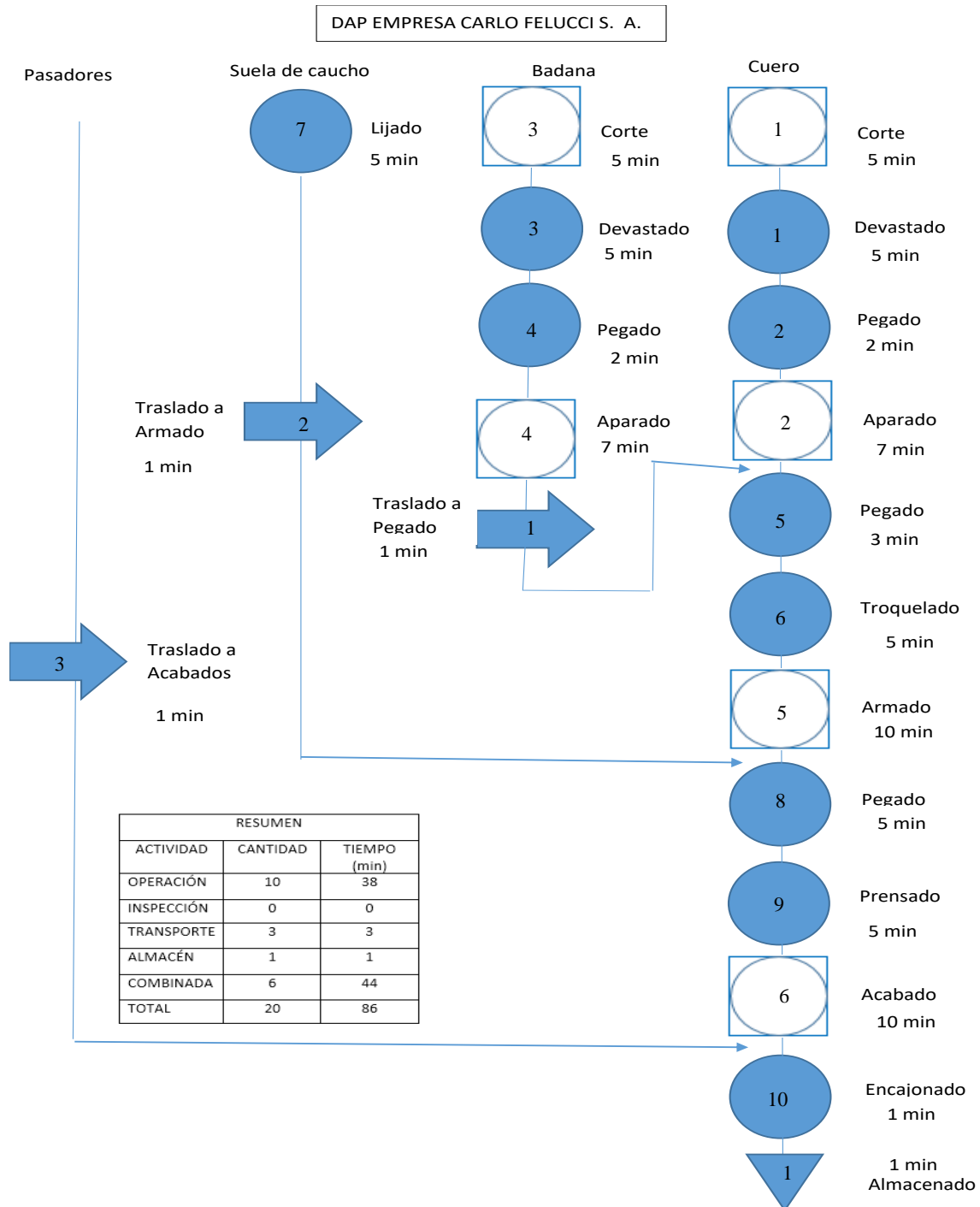
Esta es la parte donde se les debe dar instrucciones a los trabajadores del área para que la implantación del nuevo método sea un éxito.

Paso 8: Controlar y mantener en uso el nuevo método

En este paso se lleva a cabo la última implementación, el nuevo método será controlado por gerencia en colaboración con el jefe de producción. Estos controles serán una o dos veces por semana durante los últimos 3 meses, hasta que el nuevo método sea adoptado con éxito en su totalidad.

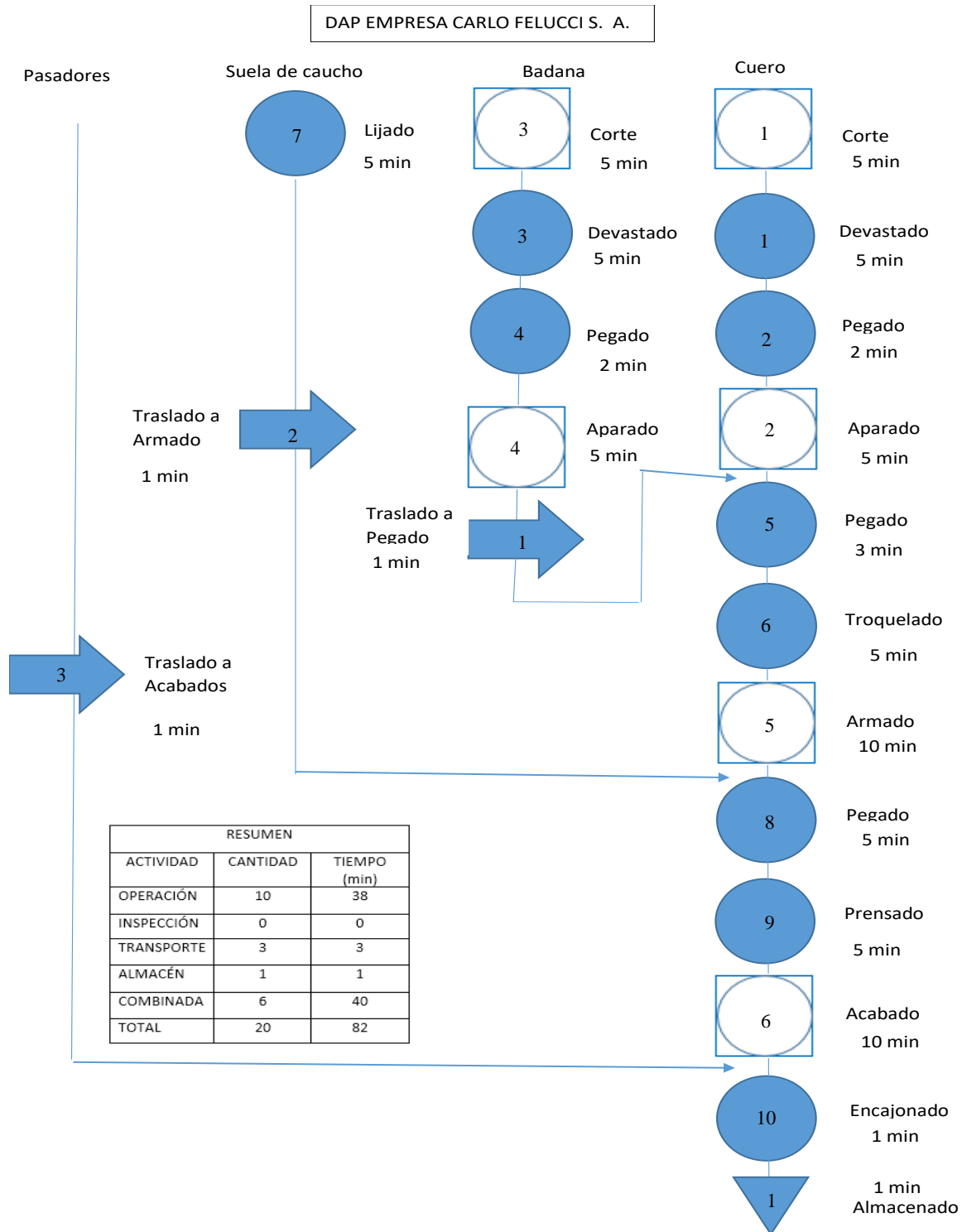
2.7.4 Resultados de la propuesta de mejora

2.7.4.1. Base de datos del DAP (PRE TEST)




Fuente: Elaboración propia, adaptación de Kanawaty (1998)

2.7.4.2. Base de datos del DAP (POS TEST)




Fuente: Elaboración propia, adaptación de Kanawaty (1998)

2.7.4.3. Base de datos del Estudio de Métodos (PRE TEST)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS														
Operario/Material/Equipo														
Diagrama N°	1	Hoja N°	1 de 1	Resumen										
Objeto	Aparado			Actividad		Actual	Propuesta	Economía						
				Operación	○	10	-	-						
				Transporte	➡	3	-	-						
Actividad	Operaciones de aparado			Espera	D	4	-	-						
				Inspección	□	1	-	-						
				Almacenamiento	▽	1	-	-						
Método	Actual			Distancia (m)	-	6	-	-						
Encargado	Brian Scot Asqui Lopez			Tiempo (min)	-	7.27	-	-						
Fecha														
Descripción de actividades	Distancia (m)	T(seg)	○	➡	D	□	▽	Observaciones	Act. Agregan valor	Act. Que no agregan valor	$\frac{T \text{ a. a. valor}}{\sum \text{total de t. a.}} \times 100\%$			
Coge un grupo de piezas de cuero		0.22	●					previamente cortadas		x				
Se dirige al área de aparado	2	0.15		●				-		x				
Pasa por el área de Devastado		0.12			●			-		x				
Llega al área de Aparado	2	0.15		●				-		x				
Coge un grupo de piezas de cuero		0.11	●					-		x				
Deja un grupo de piezas al lado de la máquina		0.05	●					-		x				
Prende la máquina		0.05	●					presina 1 botón		x				
Espera que se prenda la máquina		0.14			●			máquina antigua		x				
Busca los elementos necesarios para trabajar		0.5			●			tijeras, hilos, agujas		x				
Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina		0.21	●					-	x		3%			
Se apara con la otra pieza de cuero		4.2	●					máquina lenta	x		58%			
Se voltea la pieza unida		0.05	●					-	x		1%			
Acomoda para empezar por el otro lado		0.05			●			lado interno (badana)						
Se dirige al área de Armado	2	0.15		●				-		x				
Limpia las piezas		0.5	●					sacude las piezas	x		7%			
Se voltea para limpiar el interior		0.05	●					de pelusas o polvo	x		1%			
Se arregla las piezas y descarta mermas		0.25				●		-		x				
Se coloca en paquetes de 12		0.27					●	para facil armado		x				
Apaga la máquina		0.05	●					-		x				
Total	6	7.27	10	3	4	1	1	-	-	-	68.91%			

Fuente: Adaptación de Kanawaty (1998)

2.7.4.4. Base de datos del Estudio de Métodos (POS TEST)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
Operario/Material/Equipo											
Diagrama N°	1	Hoja N°	1 de 1	Resumen							
Objeto	Reencauche de llantas			Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
				Operación	○	10	8	2			
				Transporte	⇒	3	1	2			
Actividad	Operaciones de reencauche			Espera	D	4	1	3			
				Inspección	□	1	1	0			
				Almacenamiento	▽	1	1	0			
Método	Actual			Distancia (m)	-	6	2	4			
Encargado				Tiempo (min)	-	7.27	6.05	1.22			
Fecha											
Descripción de actividades	Distancia (m)	T(seg)	○	⇒	D	□	▽	Observaciones	Act. Agregan valor	Act. Que no agregan valor	$\frac{Ta. valor}{\sum total de ta.} \times 100\%$
Coge un grupo de piezas de cuero		0.22	●					previamente cortadas		x	
Prende la máquina		0.05	●					presina 1 botón		x	
Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina		0.21	●					-	x		3%
Se apara con la otra pieza de cuero		4.2	●					máquina lenta	x		69%
Se voltea la pieza unida		0.05	●					-	x		1%
Acomoda para empezar por el otro lado		0.05			●			lado interno (badana)		x	
Se dirige al área de Armado	2	0.15		●				-		x	
Limpia las piezas		0.5	●					sacude las piezas	x		8%
Se voltea para limpiar el interior		0.05	●					de pelusas o polvo	x		1%
Se arregla las piezas y descarta mermas		0.25				●		-		x	
Se coloca en paquetes de 12		0.27					●	para facil armado		x	
Apaga la máquina		0.05	●					-		x	
Total	2	6.05	8	1	1	1	1	-	-	-	83%


Fuente: Adaptación de Kanawaty (1998)

2.7.4.5. Base de datos del Estudio de Tiempos (PRE TEST)

<div></div> <div>EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.</div>				MES: JUNIO		<div>$TS = TN * (1 + S)$</div> <div>TS = Tiempo estándar TN = Tiempo normal S = Tiempo suplementario</div>				
MODELO: VESTIR 40		OPERACIÓN: APARADO		COD. OPERAC:						
CLIENTE: GAMARRA	TALLA: 40	OPERARIO: VIOLETA		COD. OPERAR:						
ESTILO: DOBLE	PUNT: CUADRADA	MAQUINA: APARADORA		T. INICIO:						
TIPO DE CUERO: GUANTE		ACCESORIOS		T. FIN:						
CRONOMETRISTA: Brian Asqui		CONDICIÓN DE TRABAJO:		T. TRANS:						
ELEMENTOS	CICLOS			TIEMPO PROMEDIO	VAL.	T. N.	T. SUPLEM.	TIEMPO ESTÁNDAR		
	1	2	3							
Recibe la producción de piezas de cuero	0,22	0,21	0,23	0,22	89%	0,20	1,11	0,22		
Se dirige al área de aparado	0,15	0,14	0,16	0,15	97%	0,15	1,15	0,17		
Pasa por el área de Devastado	0,12	0,11	0,13	0,12	94%	0,11	1,12	0,13		
Llega al área de Aparado	0,15	0,14	0,16	0,15	91%	0,14	1,14	0,16		
Coge un grupo de piezas de cuero	0,11	0,1	0,12	0,11	89%	0,10	1,16	0,11		
Deja un grupo de piezas al lado de la máquina	0,05	0,04	0,06	0,05	92%	0,05	1,11	0,05		
Prende la máquina	0,05	0,04	0,06	0,05	92%	0,05	1,16	0,05		
Espera que se prenda la máquina	0,14	0,13	0,15	0,14	97%	0,14	1,13	0,15		
Busca los elementos necesarios para trabajar	0,5	0,4	0,6	0,50	91%	0,46	1,12	0,51		
Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina	0,21	0,2	0,22	0,21	97%	0,20	1,16	0,24		
Se apara con la otra pieza de cuero	4,2	4,3	4,2	4,21	94%	3,95	1,12	4,43		
Se voltea la pieza unida	0,05	0,04	0,06	0,05	91%	0,05	1,14	0,05		
Acomoda para empezar por el otro lado	0,05	0,04	0,06	0,05	89%	0,04	1,16	0,05		
Se dirige al área de Armado	0,15	0,14	0,16	0,15	92%	0,14	1,11	0,15		
Limpia las piezas	0,5	0,4	0,6	0,50	92%	0,46	1,16	0,53		
Se voltea para limpiar el interior	0,05	0,04	0,06	0,05	97%	0,05	1,16	0,06		
Se arregla las piezas y descarta mermas	0,25	0,24	0,24	0,25	91%	0,23	1,16	0,26		
Se coloca en paquetes de 12	0,27	0,26	0,28	0,27	97%	0,26	1,13	0,30		
Apaga la máquina	0,05	0,04	0,06	0,05	94%	0,05	1,12	0,05		
OPERACIÓN ANTEIOR: CORTE									7,67	
OPERACIÓN POSTERIOR: ARMADO										
OBESERVACION: NINGUNA										

Fuente: Elaboración propia


2.7.4.6. Base de datos del Estudio de Tiempos (POS TEST)

<div></div> <div>EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.</div>				MES: JUNIO		<div>TS = Tiempo estándar</div> <div>TN = Tiempo normal</div> <div>S = Tiempo suplementario</div>				
MODELO: VESTIR 40		OPERACIÓN: APARADO		COD. OPERAC:						
CLIENTE: GAMARRA	TALLA: 40	OPERARIO: VIOLETA		COD. OPERAR:						
ESTILO: DOBLE	PUNT: CUADRADA	MAQUINA: APARADORA		T. INICIO:						
TIPO DE CUERO: GUANTE	O.T.	ACCESORIOS		T. FIN:						
CRONOMETRISTA: Brian Asqui		CONDICIÓN DE TRABAJO:		T. TRANS:						
ELEMENTOS	CICLOS			TIEMPO PROMEDIO	VAL.	T. N.	T. SUPLEM.	TIEMPO ESTÁNDAR		
	1	2	3							
Coge un grupo de piezas de cuero	0,22	0,29	0,22	0,22	89%	0,20	1,11	0,22		
Prende la máquina	0,05	0,06	0,05	0,05	97%	0,05	1,15	0,06		
Se coge la pieza de cuero y se colóca en la máquina	0,21	0,26	0,19	0,21	94%	0,20	1,12	0,22		
Se apara con la otra pieza de cuero	4,2	4,1	3,8	4,17	91%	3,79	1,14	4,32		
Se voltea la pieza unida	0,05	0,06	0,03	0,05	89%	0,04	1,16	0,05		
Acomoda para empezar por el otro lado	0,05	0,07	0,04	0,05	92%	0,05	1,11	0,05		
Se dirige al área de Armado	0,15	0,12	0,11	0,15	92%	0,13	1,16	0,16		
Limpia las piezas	0,5	0,47	0,26	0,48	97%	0,47	1,13	0,53		
Se voltea para limpiar el interior	0,05	0,03	0,04	0,05	91%	0,04	1,12	0,05		
Se arregla las piezas y descarta mermas	0,25	0,29	0,31	0,26	97%	0,25	1,16	0,29		
Se coloca en paquetes de 12	0,27	0,3	0,24	0,27	94%	0,25	1,12	0,28		
Apaga la máquina	0,05	0,06	0,07	0,05	91%	0,05	1,14	0,05		
OPERACIÓN ANTERIOR: CORTE									6,29	
OPERACIÓN POSTERIOR: ARMADO										
OBSERVACION: NINGUNA										

Fuente: Elaboración propia


Según los resultados obtenidos en los estudios de tiempos tomados en el área de aparado, se puede apreciar que hubo una disminución en el tiempo estándar de 7.67 a 6.29 segundos esto quiere decir que si hubo una mejora en el estudio de tiempos.

2.7.4.8. Base de datos de la Eficiencia (PRE TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $x = \frac{H - H \text{ EJECUTADAS}}{H - H \text{ PROGRAMADAS}} * 100\%$		
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO		
OPERARIO:		MAQUINA: APARADORA		
Nº	FECHA	EFICIENCIA		
		H-H PROGRAMADAS	H-H EJECUTADAS	TOTAL %
1	04/06/2018	8	5.1	63.8%
2	05/06/2018	8	5.8	72.5%
3	06/06/2018	8	5.9	73.8%
4	07/06/2018	8	5.3	66.3%
5	08/06/2018	8	5.8	72.5%
6	09/06/2018	8	5.9	73.8%
7	11/06/2018	8	5.2	65.0%
8	12/06/2018	8	5.6	70.0%
9	13/06/2018	8	6.1	76.3%
10	14/06/2018	8	5.9	73.8%
11	15/06/2018	8	5.1	63.8%
12	16/06/2018	8	5.4	67.5%
13	18/06/2018	8	5.5	68.8%
14	19/06/2018	8	5.9	73.8%
15	20/06/2018	8	5.3	66.3%
16	21/06/2018	8	5.8	72.5%
17	22/06/2018	8	5.7	71.3%
18	23/06/2018	8	5.3	66.3%
19	25/06/2018	8	5.2	65.0%
20	26/06/2018	8	5.6	70.0%
21	27/06/2018	8	6.1	76.3%
22	28/06/2018	8	5.7	71.3%
23	29/06/2018	8	5.1	63.8%
24	30/06/2018	8	5.8	72.5%
25	02/07/2018	8	5.2	65.0%
26	03/07/2018	8	5.6	70.0%
27	04/07/2018	8	5.9	73.8%
28	05/07/2018	8	5.8	72.5%
29	06/07/2018	8	5.2	65.0%
30	07/07/2018	8	5.6	70.0%
TOTAL EFICIENCIA:				69.8%

Fuente: Elaboración propia


2.7.4.9. Base de datos de la Eficiencia (POS TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $x = \frac{H - H \text{ EJECUTADAS}}{H - H \text{ PROGRAMADAS}} * 100\%$		
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO		
OPERARIO:		MAQUINA: APARADORA		
Nº	FECHA	EFICIENCIA		
		H-H PROGRAMADAS	H-H EJECUTADAS	TOTAL %
1	27/08/2018	8	5.7	71.3%
2	28/08/2018	8	6.2	77.5%
3	29/08/2018	8	5.9	73.8%
4	30/08/2018	8	6.3	78.8%
5	31/08/2018	8	5.8	72.5%
6	01/09/2018	8	5.9	73.8%
7	03/09/2018	8	6.1	76.3%
8	04/09/2018	8	5.8	72.5%
9	05/09/2018	8	6.2	77.5%
10	06/09/2018	8	6.1	76.3%
11	07/09/2018	8	5.9	73.8%
12	08/09/2018	8	6.3	78.8%
13	10/09/2018	8	6.3	78.8%
14	11/09/2018	8	5.8	72.5%
15	12/09/2018	8	5.9	73.8%
16	13/09/2018	8	6.3	78.8%
17	14/09/2018	8	5.7	71.3%
18	15/09/2018	8	6.2	77.5%
19	17/09/2018	8	5.8	72.5%
20	18/09/2018	8	5.7	71.3%
21	19/09/2018	8	5.9	73.8%
22	20/09/2018	8	6.3	78.8%
23	21/09/2018	8	6.1	76.3%
24	22/09/2018	8	5.8	72.5%
25	24/09/2018	8	6.3	78.8%
26	25/09/2018	8	5.9	73.8%
27	26/09/2018	8	6.2	77.5%
28	27/09/2018	8	6.1	76.3%
29	28/09/2018	8	5.8	72.5%
30	29/09/2018	8	6.1	76.3%
TOTAL EFICIENCIA:				75.2%

Fuente: Elaboración propia


Según los resultados obtenidos en la tabla de eficiencia tomados en el área de aparado, se puede apreciar que hubo un incremento en el porcentaje de pasando de un 69.8 % a un 75.2 % en porcentajes esto quiere decir que si hubo una mejora en la eficiencia en la empresa Carlo Felucci S. A.

2.7.4.10. Base de datos de la Eficacia (PRE TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $x = \frac{\text{PRODUCTOS OBTENIDOS}}{\text{PRODUCTOS PROGRAMADOS}} * 100\%$		
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO		
OPERARIO:		MAQUINA: APARADORA		
Nº	FECHA	EFICACIA		
		PRODUCTOS OBTENIDOS	PRODUCTOS PROGRAMADOS	TOTAL %
1	04/06/2018	205	300	68.3%
2	05/06/2018	209	300	69.7%
3	06/06/2018	221	300	73.7%
4	07/06/2018	199	300	66.3%
5	08/06/2018	208	300	69.3%
6	09/06/2018	189	300	63.0%
7	11/06/2018	222	300	74.0%
8	12/06/2018	206	300	68.7%
9	13/06/2018	190	300	63.3%
10	14/06/2018	191	300	63.7%
11	15/06/2018	217	300	72.3%
12	16/06/2018	207	300	69.0%
13	18/06/2018	198	300	66.0%
14	19/06/2018	220	300	73.3%
15	20/06/2018	195	300	65.0%
16	21/06/2018	204	300	68.0%
17	22/06/2018	225	300	75.0%
18	23/06/2018	201	300	67.0%
19	25/06/2018	197	300	65.7%
20	26/06/2018	196	300	65.3%
21	27/06/2018	204	300	68.0%
22	28/06/2018	199	300	66.3%
23	29/06/2018	217	300	72.3%
24	30/06/2018	223	300	74.3%
25	02/07/2018	208	300	69.3%
26	03/07/2018	197	300	65.7%
27	04/07/2018	198	300	66.0%
28	05/07/2018	223	300	74.3%
29	06/07/2018	217	300	72.3%
30	07/07/2018	198	300	66.0%
TOTAL EFICACIA:				68.7%

Fuente: Elaboración propia


2.7.4.11. Base de datos de la Eficacia (POS TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $x = \frac{\text{PRODUCTOS OBTENIDOS}}{\text{PRODUCTOS PROGRAMADOS}} * 100\%$		
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO		
OPERARIO:		MAQUINA: APARADORA		
Nº	FECHA	EFICACIA		
		PRODUCTOS OBTENIDOS	PRODUCTOS PROGRAMADOS	TOTAL %
1	27/08/2018	223	300	74.3%
2	28/08/2018	225	300	75.0%
3	29/08/2018	219	300	73.0%
4	30/08/2018	226	300	75.3%
5	31/08/2018	231	300	77.0%
6	01/09/2018	217	300	72.3%
7	03/09/2018	219	300	73.0%
8	04/09/2018	223	300	74.3%
9	05/09/2018	217	300	72.3%
10	06/09/2018	219	300	73.0%
11	07/09/2018	226	300	75.3%
12	08/09/2018	221	300	73.7%
13	10/09/2018	217	300	72.3%
14	11/09/2018	227	300	75.7%
15	12/09/2018	208	300	69.3%
16	13/09/2018	209	300	69.7%
17	14/09/2018	221	300	73.7%
18	15/09/2018	217	300	72.3%
19	17/09/2018	223	300	74.3%
20	18/09/2018	215	300	71.7%
21	19/09/2018	228	300	76.0%
22	20/09/2018	221	300	73.7%
23	21/09/2018	223	300	74.3%
24	22/09/2018	218	300	72.7%
25	24/09/2018	225	300	75.0%
26	25/09/2018	219	300	73.0%
27	26/09/2018	209	300	69.7%
28	27/09/2018	223	300	74.3%
29	28/09/2018	227	300	75.7%
30	29/09/2018	219	300	73.0%
TOTAL EFICACIA:				73.5%

Fuente: Elaboración propia


Según los resultados obtenidos en la tabla de eficacia tomados en el área de aparado, se puede apreciar que hubo un incremento en el porcentaje de pasando de un 68.7 % a un 73.5 % en porcentajes esto quiere decir que si hubo una mejora en la eficacia en la empresa Carlo Felucci S. A.

2.7.4.12. Base de datos de la Productividad (PRE TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $PRODUCTIVIDAD = EFICACIA * EFICIENCIA$
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO
OPERARIO:		MÁQUINA: APARADORA
EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
68.7%	69.8%	47.9%

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.13. Base de datos de la Productividad (POS TEST)

 EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.		FORMULA: $PRODUCTIVIDAD = EFICACIA * EFICIENCIA$
MODELO: VESTIR 40		AREA: APARADO
OPERARIO:		MÁQUINA: APARADORA
EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
73.5%	75.2%	55.2%

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos en la tabla de productividad tomados en el área de aparado, se puede apreciar que hubo un incremento en el porcentaje de pasando de un 47.9 % a un 55.2 % en porcentajes esto quiere decir que si hubo una mejora DE 15.24% en la productividad en la empresa Carlo Felucci S. A.

2.7.5. Análisis económico financiero

Se determinara la viabilidad de la implementación del Estudio del trabajo, para ello se pasara a hallar el análisis costo – beneficio, el cual es un indicador de rentabilidad o también denominado como el cociente del beneficio neto y el costo total.

2.7.5.1. Análisis beneficio – costo

A continuación se realizará el análisis costo – beneficio, para lo cual se utilizó la base de datos del antes y después de la implementación del Estudio de Trabajo, donde se podrá observar y comparar la cantidad de productos producidos y hallar su beneficio y costo de las mismas.

Tabla 27 Margen antes de la implementación

FECHA	Q. PRODUCIDAD	INGRESO	COSTO	MARGEN
04/06/2018	47	S/. 3,290.00	S/. 1,880.00	S/. 1,410.00
05/06/2018	51	S/. 3,570.00	S/. 2,040.00	S/. 1,530.00
06/06/2018	63	S/. 4,410.00	S/. 2,520.00	S/. 1,890.00
07/06/2018	41	S/. 2,870.00	S/. 1,640.00	S/. 1,230.00
08/06/2018	50	S/. 3,500.00	S/. 2,000.00	S/. 1,500.00
09/06/2018	31	S/. 2,170.00	S/. 1,240.00	S/. 930.00
11/06/2018	64	S/. 4,480.00	S/. 2,560.00	S/. 1,920.00
12/06/2018	48	S/. 3,360.00	S/. 1,920.00	S/. 1,440.00
13/06/2018	32	S/. 2,240.00	S/. 1,280.00	S/. 960.00
14/06/2018	33	S/. 2,310.00	S/. 1,320.00	S/. 990.00
15/06/2018	59	S/. 4,130.00	S/. 2,360.00	S/. 1,770.00
16/06/2018	49	S/. 3,430.00	S/. 1,960.00	S/. 1,470.00
18/06/2018	40	S/. 2,800.00	S/. 1,600.00	S/. 1,200.00
19/06/2018	62	S/. 4,340.00	S/. 2,480.00	S/. 1,860.00
20/06/2018	37	S/. 2,590.00	S/. 1,480.00	S/. 1,110.00
21/06/2018	46	S/. 3,220.00	S/. 1,840.00	S/. 1,380.00
22/06/2018	67	S/. 4,690.00	S/. 2,680.00	S/. 2,010.00
23/06/2018	43	S/. 3,010.00	S/. 1,720.00	S/. 1,290.00
25/06/2018	39	S/. 2,730.00	S/. 1,560.00	S/. 1,170.00
26/06/2018	38	S/. 2,660.00	S/. 1,520.00	S/. 1,140.00
27/06/2018	46	S/. 3,220.00	S/. 1,840.00	S/. 1,380.00
28/06/2018	41	S/. 2,870.00	S/. 1,640.00	S/. 1,230.00
29/06/2018	59	S/. 4,130.00	S/. 2,360.00	S/. 1,770.00
30/06/2018	65	S/. 4,550.00	S/. 2,600.00	S/. 1,950.00
02/07/2018	50	S/. 3,500.00	S/. 2,000.00	S/. 1,500.00
03/07/2018	39	S/. 2,730.00	S/. 1,560.00	S/. 1,170.00
04/07/2018	40	S/. 2,800.00	S/. 1,600.00	S/. 1,200.00
05/07/2018	65	S/. 4,550.00	S/. 2,600.00	S/. 1,950.00
06/07/2018	59	S/. 4,130.00	S/. 2,360.00	S/. 1,770.00
07/07/2018	40	S/. 2,800.00	S/. 1,600.00	S/. 1,200.00
PROMEDIO	48	S/. 3,369.33	S/. 1,925.33	S/. 1,444.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 Margen después de la implementación

FECHA	Q. PRODUCIDAD	INGRESO	COSTO	MARGEN
27/08/2018	58	S/. 4,060.00	S/. 2,320.00	S/. 1,740.00
28/08/2018	60	S/. 4,200.00	S/. 2,400.00	S/. 1,800.00
29/08/2018	54	S/. 3,780.00	S/. 2,160.00	S/. 1,620.00
30/08/2018	61	S/. 4,270.00	S/. 2,440.00	S/. 1,830.00
31/08/2018	66	S/. 4,620.00	S/. 2,640.00	S/. 1,980.00
01/09/2018	52	S/. 3,640.00	S/. 2,080.00	S/. 1,560.00
03/09/2018	54	S/. 3,780.00	S/. 2,160.00	S/. 1,620.00
04/09/2018	58	S/. 4,060.00	S/. 2,320.00	S/. 1,740.00
05/09/2018	52	S/. 3,640.00	S/. 2,080.00	S/. 1,560.00
06/09/2018	54	S/. 3,780.00	S/. 2,160.00	S/. 1,620.00
07/09/2018	61	S/. 4,270.00	S/. 2,440.00	S/. 1,830.00
08/09/2018	56	S/. 3,920.00	S/. 2,240.00	S/. 1,680.00
10/09/2018	52	S/. 3,640.00	S/. 2,080.00	S/. 1,560.00
11/09/2018	62	S/. 4,340.00	S/. 2,480.00	S/. 1,860.00
12/09/2018	43	S/. 3,010.00	S/. 1,720.00	S/. 1,290.00
13/09/2018	44	S/. 3,080.00	S/. 1,760.00	S/. 1,320.00
14/09/2018	56	S/. 3,920.00	S/. 2,240.00	S/. 1,680.00
15/09/2018	52	S/. 3,640.00	S/. 2,080.00	S/. 1,560.00
17/09/2018	58	S/. 4,060.00	S/. 2,320.00	S/. 1,740.00
18/09/2018	50	S/. 3,500.00	S/. 2,000.00	S/. 1,500.00
19/09/2018	63	S/. 4,410.00	S/. 2,520.00	S/. 1,890.00
20/09/2018	56	S/. 3,920.00	S/. 2,240.00	S/. 1,680.00
21/09/2018	58	S/. 4,060.00	S/. 2,320.00	S/. 1,740.00
22/09/2018	53	S/. 3,710.00	S/. 2,120.00	S/. 1,590.00
24/09/2018	60	S/. 4,200.00	S/. 2,400.00	S/. 1,800.00
25/09/2018	54	S/. 3,780.00	S/. 2,160.00	S/. 1,620.00
26/09/2018	44	S/. 3,080.00	S/. 1,760.00	S/. 1,320.00
27/09/2018	58	S/. 4,060.00	S/. 2,320.00	S/. 1,740.00
28/09/2018	62	S/. 4,340.00	S/. 2,480.00	S/. 1,860.00
29/09/2018	54	S/. 3,780.00	S/. 2,160.00	S/. 1,620.00
PROMEDIO	56	S/. 3,885.00	S/. 2,220.00	S/. 1,665.00

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra el cuadro de análisis financiero donde podrá observar la relación beneficio costo del proyecto.

Tabla 29 Análisis financiero

DESCRIPCIÓN	ANTES	DESPUÉS	BENEFICIOS
Ingresos	S/. 3,369.33	S/. 3,885.00	
Costos	S/. 1,925.33	S/. 2,220.00	
Margen	S/. 1,444.00	S/. 1,665.00	S/. 221.00
Beneficios			S/. 6,630.00
Inversión			S/. 4,245.00
Relación B/C			S/. 1.56

Fuente: Elaboración propia

Para encontrar la relación beneficio – costo, se consideraron las siguientes variables: los ingresos, los costos, el margen, el beneficio y finalmente la inversión. Para lo cual se procedió a restar el margen del después con el margen del antes de la implementación del Estudio del Trabajo, posteriormente se halló los beneficios por un mes, luego se divide con la inversión de la implementación, resultando así la relación beneficio costo S/. 1.56. Lo cual evidencia que los beneficios son mayores a los costos, siendo este mayor a 1. Por lo tanto se considera rentable, la implementación del estudio de trabajo en la empresa Carlo Felucci.

2.7.5.2. VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno)

El valor actual neto (VAN) es un indicador de viabilidad del proyecto, también se considera como la posible utilidad que resulte de proyecto. La tasa interna de retorno es un indicador de rentabilidad del proyecto, se considera como la tasa que se percibe por la inversión que se está ejecutando. Se toma 12% como el costo de oportunidad de capital (COK), se considera como la tasa de descuento del rendimiento esperado por la inversión efectuada.

A continuación, en la tabla se muestra el VAN y TIR, con una proyección de doce meses en un año.

Tabla 30 VAN Y TIR de la implementación del Estudio de Trabajo

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INCREMENTO EN VENTAS		S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00	S/. 6,720.00
INCREMENTO EN COSTOS		S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00	S/. -3,840.00
SOSTENIMIENTO DE H.		S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00	S/. -1,200.00
INCREMENTO DEL MARGEN		S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00
INVERSIÓN	S/. 4,245.00												
FLUJO ECONÓMICO	S/. -4,245.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00	S/. 1,680.00
VAN	S/. 14,663.53												
TIR	39%												

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el cuadro anterior, se obtiene un valor actual neto de S/.14,663.53, por lo que se considera viable porque es mayor a 1. La tasa interna de retorno de resulta 39% lo cual nos indica viabilidad ya que es mayor al 12% que usamos como costo de oportunidad de capital.

De acuerdo a los datos obtenidos se llega a la conclusión que el proyecto es rentable con una relación beneficio – costo de S/. 1.56, con un valor actual neto de S/.14,663.53 y una tasa interna de retorno de 39%; esto garantiza que la implementación del Estudio del Trabajo es rentable.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

En los siguientes cuadros, se realizarán los análisis comparativos e inferenciales. Estos análisis se presentan en Microsoft Excel para el análisis comparativo, donde se explicará mediante gráficos estadísticos la situación antes y después de la aplicación del Estudio del Trabajo. Además se hará uso del SPSS para determinar la media, la mediana, la desviación estándar, la asimetría y la curtosis de los datos.

3.1.1. Análisis descriptivo de la variable independiente Estudio del Trabajo

A continuación se presenta un cuadro con el resumen de los datos que se procesaron por la variable independiente Estudio del Trabajo.

3.1.1.1. Análisis descriptivo de la dimensión Estudio de Métodos.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los datos que se procesaron por la dimensión de Estudio de Métodos.

Tabla 31 Resumen de los casos del Estudio de Métodos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
ESTUDIO_DE _METODOS_ ANTES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
ESTUDIO_DE _METODOS_ DESPUES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se observa N, que son los 30 datos procesados antes y la misma cantidad para después del estudio de métodos, habiendo procesado así el 100% de los datos.

A continuación, se observa el análisis descriptivo del estudio de métodos.

Tabla 32 Análisis descriptivo del estudio de métodos

		Estadístico	Error estándar
ESTUDIO_DE _METODOS_ ANTES	Media	,6060	,00938
	Mediana	,6100	
	Desviación estándar	,05137	
	Asimetría	,092	,427
	Curtosis	-,851	,833
ESTUDIO_DE _METODOS_ DESPUES	Media	,8120	,00709
	Mediana	,8200	
	Desviación estándar	,03881	
	Asimetría	,251	,427
	Curtosis	-,694	,833

Fuente: SPSS

En la Tabla 32, se demuestra que la media del Estudio de Métodos antes era de 0.6060 y después de 0.8120, siendo el Estudio del Trabajo una herramienta fundamental para el cumplimiento de objetivos, se puede establecer que el índice ha mejorado en 33.99%, además, la desviación estándar ha disminuido en 0.01256, es decir, en la base de datos después, los datos son más cercanos a la media. Por otro lado, la asimetría en los datos antes es 0.092 y la curtosis de -0.851, lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la derecha y la mayoría de los datos están por debajo de la media y forman una curva no muy elevada o achatada que la normal, y en los datos después la asimetría es de 0.251 y la curtosis de -0.694, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la derecha y la mayoría de los datos están por debajo de la media y forman una curva no muy elevada o achatada que la normal.

A continuación se muestran en los gráficos 11 y 12, el histograma con curva normal del estudio de métodos para demostrar los valores de la tabla 32.

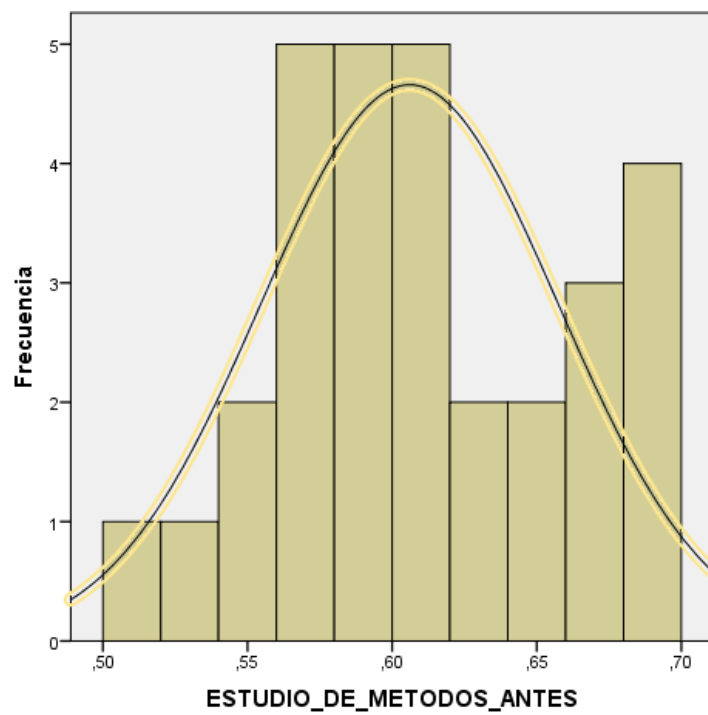


Figura 11 Curva normal de estudio de métodos antes

Fuente: SPSS

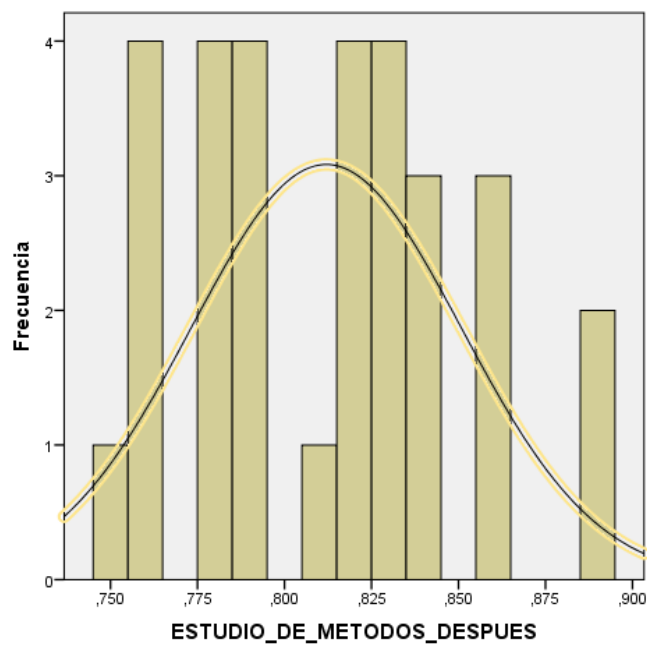


Figura 12 Curva normal de estudio de métodos después

Fuente: SPSS

3.1.1.2. Análisis descriptivo de la dimensión Estudio de Tiempos

A continuación se presenta el resumen de procesamiento de datos del estudio de tiempos.

Tabla 33 Resumen de los casos para Estudio de Tiempos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
ESTUDIO_DE _TIEMPOS_A NTES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
ESTUDIO_DE _TIEMPOS_D ESPUES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se observa N, que son los 30 datos para el antes y después del estudio de tiempos, teniendo el 100% de los datos procesados.

A continuación se muestra el análisis descriptivo del estudio de tiempos.

Tabla 34 Análisis descriptivo del Estudio de Tiempos

		Estadístico	Error estándar
ESTUDIO_DE _TIEMPOS_A NTES	Media	8,433	,08558
	Mediana	8,13	
	Desviación estándar	,46874	
	Asimetría	-,089	,427
	Curtosis	-1,131	,833
ESTUDIO_DE _TIEMPOS_D ESPUES	Media	5,7920	,09454
	Mediana	5,6500	
	Desviación estándar	,51781	
	Asimetría	,256	,427
	Curtosis	-1,114	,833

Fuente: SPSS

En la Tabla 34, se demuestra que la media del tiempo estándar antes era de 8.433 y después de 5.7920, entonces, siendo el Estudio del Trabajo una herramienta fundamental para el cumplimiento de objetivos, reduciendo en 27.99%, además, la desviación estándar ha disminuido en -0.04907, es decir, en la base de datos después, los datos son más cercanos a la media. Por otro lado, la asimetría en los datos antes es -0.089 y la curtosis de -1.131, lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo

de la media y forman una curva no muy elevada o achatada que la normal, y en los datos después la asimetría es de 0.256y la curtosis de -1.114, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la derecha y la mayoría de los datos están por debajo de la media y forman una curva no muy elevada o achatada que la normal.

A continuación se muestran en los gráficos 13 y 14, el histograma con curva normal del estudio de tiempos para demostrar los valores de la tabla 34.

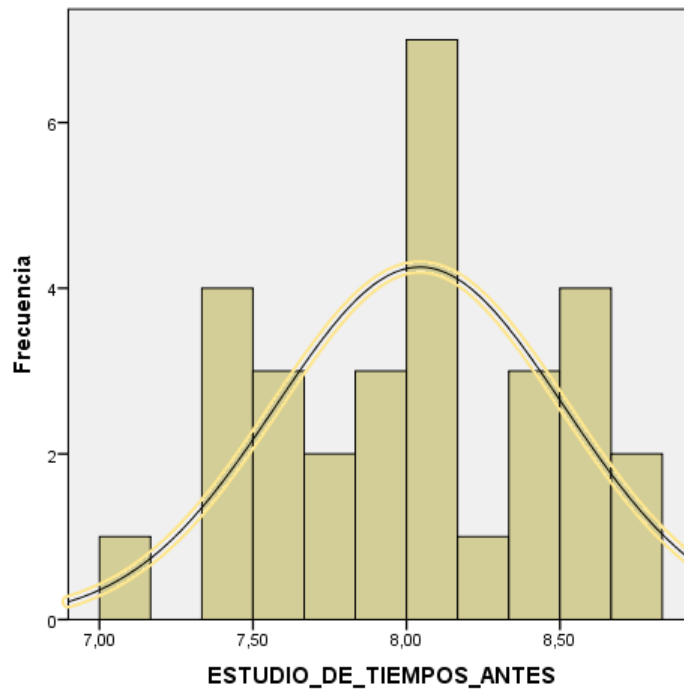


Figura 13 Curva normal del estudio de tiempos antes

Fuente: SPSS

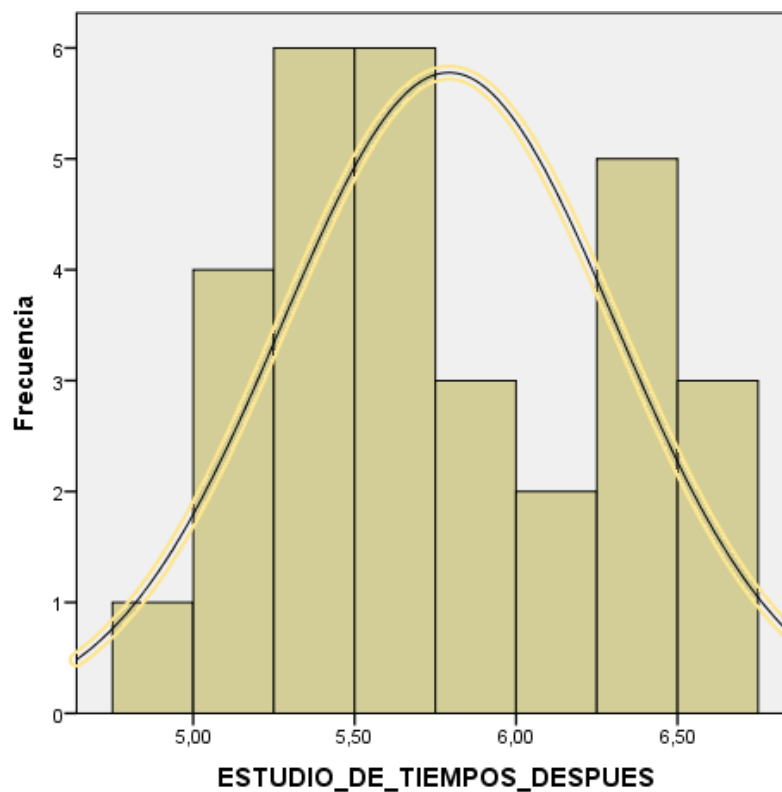


Figura 14 Curva normal del estudio de tiempos después

Fuente: SPSS

3.1.2. Análisis Descriptivo de la variable dependiente productividad

A continuación se presenta el resumen de procesamiento de datos de la productividad.

Tabla 35 Resumen de los casos para la productividad

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRODUCTIVIDAD_ANTES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se observa N, que son los 30 datos para el antes y después de la productividad, teniendo el 100% de los datos procesados.

A continuación se presenta el análisis descriptivo de la productividad.

Tabla 36 Análisis descriptivo de la variable dependiente productividad

		Estadístico	Error estándar
PRODUCTIVIDAD _ANTES	Media	,4791	,00633
	Mediana	,4699	
	Desviación estándar	,03465	
	Asimetría	,595	,427
	Curtosis	-,626	,833
PRODUCTIVIDAD _DESPUES	Media	,5524	,00389
	Mediana	,5561	
	Desviación estándar	,02132	
	Asimetría	-,022	,427
	Curtosis	-,374	,833

En la Tabla 36, se demuestra que la media de la productividad antes era de 0.4791 y después de 0.5524, entonces, siendo el Estudio del Trabajo una herramienta fundamental para el cumplimiento de objetivos, se puede establecer que el índice ha mejorado en un 15.3%, además, la desviación estándar ha disminuido en 0.0133, es decir, en la base de datos después, los datos se están acercando a la media. Por otro lado, la asimetría en los datos antes es 0.595 y la curtosis de -0.626, lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la derecha y la mayoría de los datos está por debajo de la media y forman una curva no muy elevada o achatada que la normal, y en los datos después la asimetría es de -0.022 y la curtosis de -0.374, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos están por debajo de la media, además forman una curva no muy elevada o achatada que la normal. A continuación se muestran en los gráficos 15 y 16, el histograma con curva normal de la productividad, para demostrar los valores de la tabla 36.

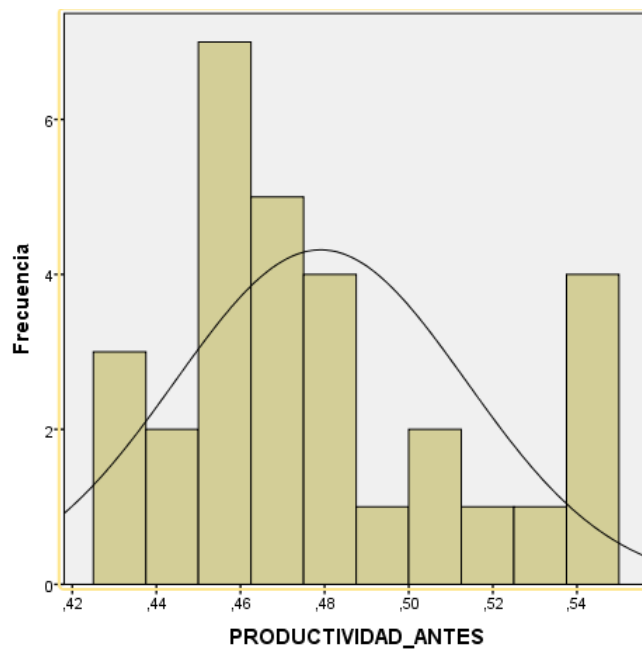


Figura 15 Curva normal de la productividad antes

Fuente: SPSS

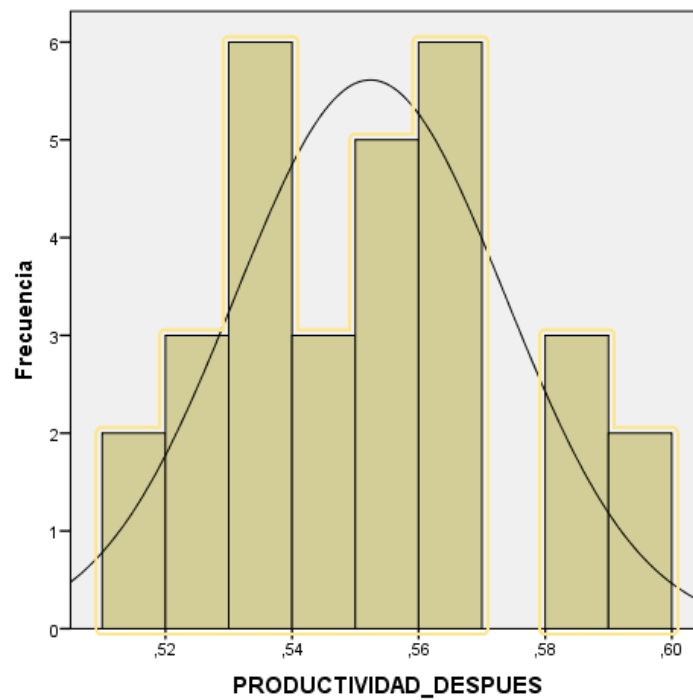


Figura 16 Curva normal de la productividad después

Fuente: SPSS

3.1.2.1. Análisis descriptivo de la dimensión eficiencia

A continuación se presenta el resumen de procesamiento de datos de la eficiencia.

Tabla 37 Resumen de los casos para eficiencia

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICIENCIA_ANTES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
EFICIENCIA_DESPUES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se observa N, que son los 30 datos para el antes y después de la eficiencia, teniendo el 100% de los datos procesados.

A continuación se presenta el análisis descriptivo de la eficiencia.

Tabla 38 Análisis descriptivo de la dimensión eficiencia

		Estadístico	Error estándar
EFICIENCIA_ANTES	Media	,6975	,00718
	Mediana	,7000	
	Desviación estándar	,03931	
	Asimetría	-,145	,427
	Curtosis	-1,286	,833
EFICIENCIA_DESPUES	Media	,7517	,00486
	Mediana	,7500	
	Desviación estándar	,02661	
	Asimetría	,043	,427
	Curtosis	-1,521	,833

Fuente: SPSS

En la Tabla 38, se demuestra que la media de la eficiencia antes era de 0.6975 y después de 0.7517, entonces, siendo el Estudio del Trabajo una herramienta fundamental para el cumplimiento de objetivos, se puede establecer que el índice ha mejorado en un 7.77%, además, la desviación estándar ha disminuido en 0.0127, es decir, en la base de datos después, los datos se están acercando a la media. Por otro lado, la asimetría en los datos antes es -0.145 y la curtosis de -1.286, lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo de la media y forman una curva no muy elevada o achatada

que la normal, y en los datos después la asimetría es de 0.043 y la curtosis de -1.521, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la derecha y la mayoría de los datos están por debajo de la media y forman una curva no muy elevada o achatada que la normal.

A continuación se muestran en los gráficos 17 y 18, el histograma con curva normal de la eficiencia, para demostrar los valores de la tabla 38.

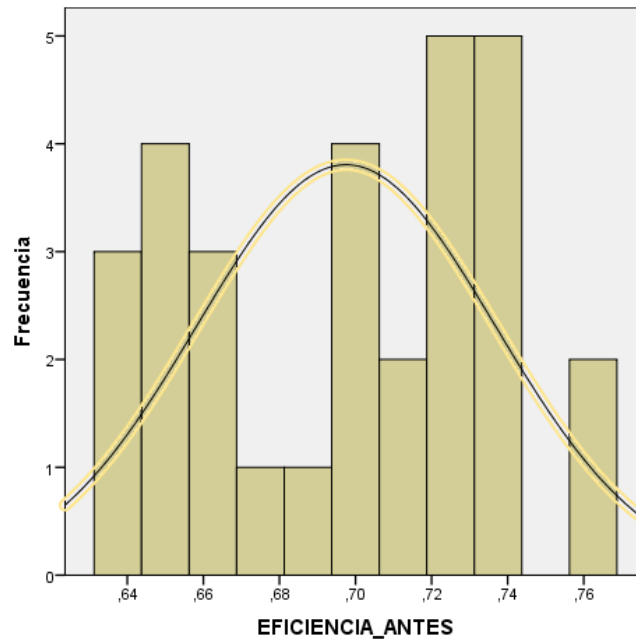


Figura 17 Curva normal de la eficiencia antes

Fuente: SPSS

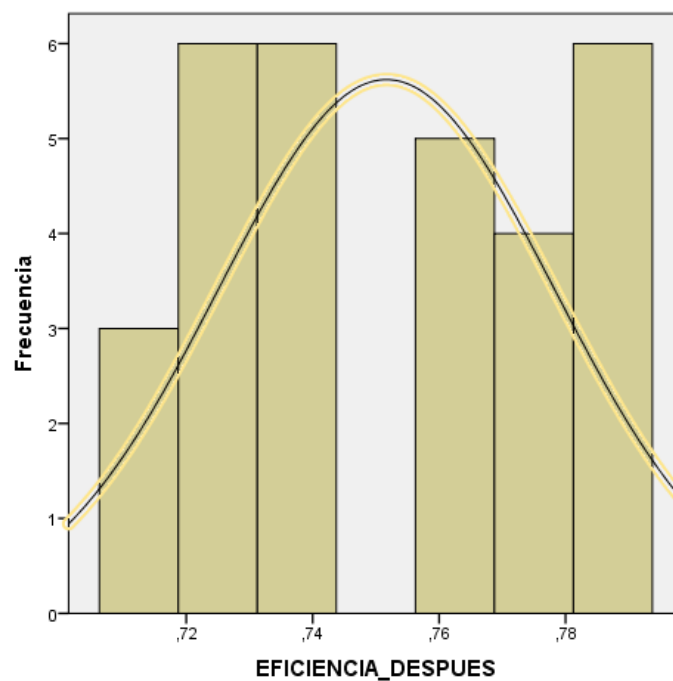


Figura 18 Curva normal de la eficiencia después

Fuente: SPSS

3.1.2.2. Análisis descriptivo de la dimensión eficacia

A continuación se presenta el resumen de procesamiento de datos de la eficacia.

Tabla 39 Resumen de procesamiento de los datos para la eficacia

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICACIA_ ANTES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
EFICACIA_ DESPUES	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se observa N, que son los 30 datos para el antes y después de la eficacia, teniendo el 100% de los datos procesados.

A continuación se presenta el análisis descriptivo de la eficacia.

Tabla 40 Análisis descriptivo de la dimensión eficacia

		Estadístico	Error estándar
EFICACIA_ ANTES	Media	,6871	,00666
	Mediana	,6817	
	Desviación estándar	,03648	
	Asimetría	,310	,427
	Curtosis	-1,135	,833
EFICACIA_ DESPUES	Media	,7350	,00339
	Mediana	,7367	
	Desviación estándar	,01859	
	Asimetría	-,563	,427
	Curtosis	,293	,833

Fuente: SPSS

En la Tabla 40, se demuestra que la media de la eficacia antes era de 0.6871 y después de 0.7350, entonces, siendo el Estudio del Trabajo una herramienta indispensable para cumplir con el objetivo, se puede establecer que el índice ha mejorado en un 6.97%, además, la desviación estándar ha disminuido en 0.01789, esto quiere decir que, en la base de datos después, los datos se están acercando a la media. Por otro lado, la asimetría en los datos antes es 0.310 y la curtosis de -1.135, lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la derecha y la mayoría de los datos está por debajo de la media y forman una curva no muy elevada o achatada que la normal, y en los datos después la asimetría es de -0.563 y la curtosis de 0.293, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos están por encima de la media, además forman una curva un poco picuda o elevada que la normal.

A continuación se muestran en los gráficos 19 y 20, el histograma con curva normal de la eficacia, para demostrar los valores de la tabla 40.

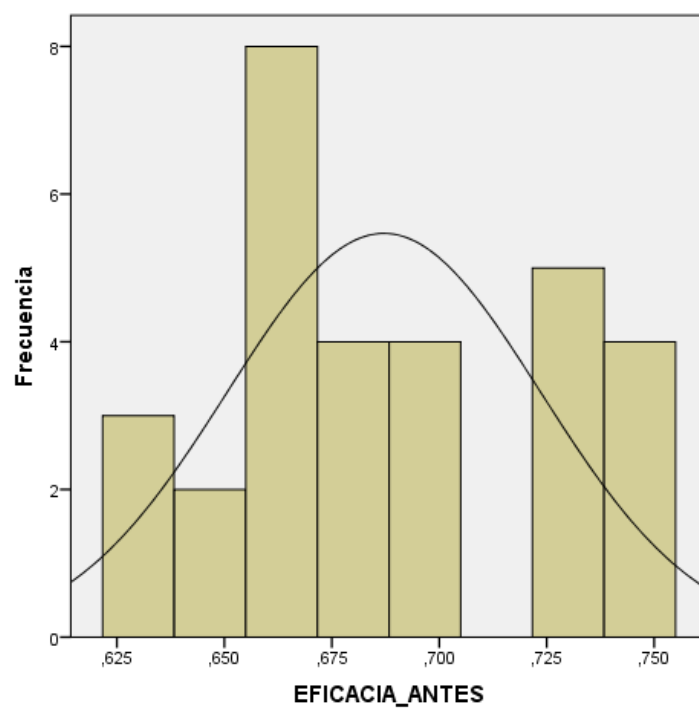


Figura 19 Curva normal de la eficacia antes

Fuente: SPSS

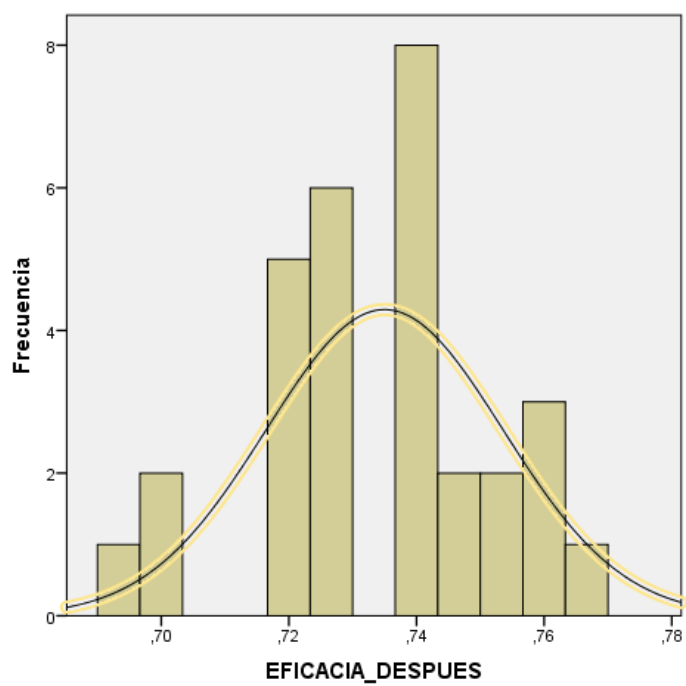


Figura 20 Curva normal de la eficacia después

Fuente: SPSS

3.2. Análisis comparativo

A continuación, se mostrarán los gráficos de columnas de la situación antes (en color azul) y la situación después (en color anaranjado) de la variable independiente Estudio del Trabajo y sus dimensiones: Estudio de Métodos y Estudio de Tiempos; y de la variable dependiente Productividad y sus dimensiones: Eficiencia, Eficacia.

3.2.1. Análisis comparativo de la variable independiente Estudio de Trabajo

3.2.1.1. Análisis comparativo de la dimensión Estudio de Métodos

A continuación se presenta el análisis comparativo del Estudio de Métodos.

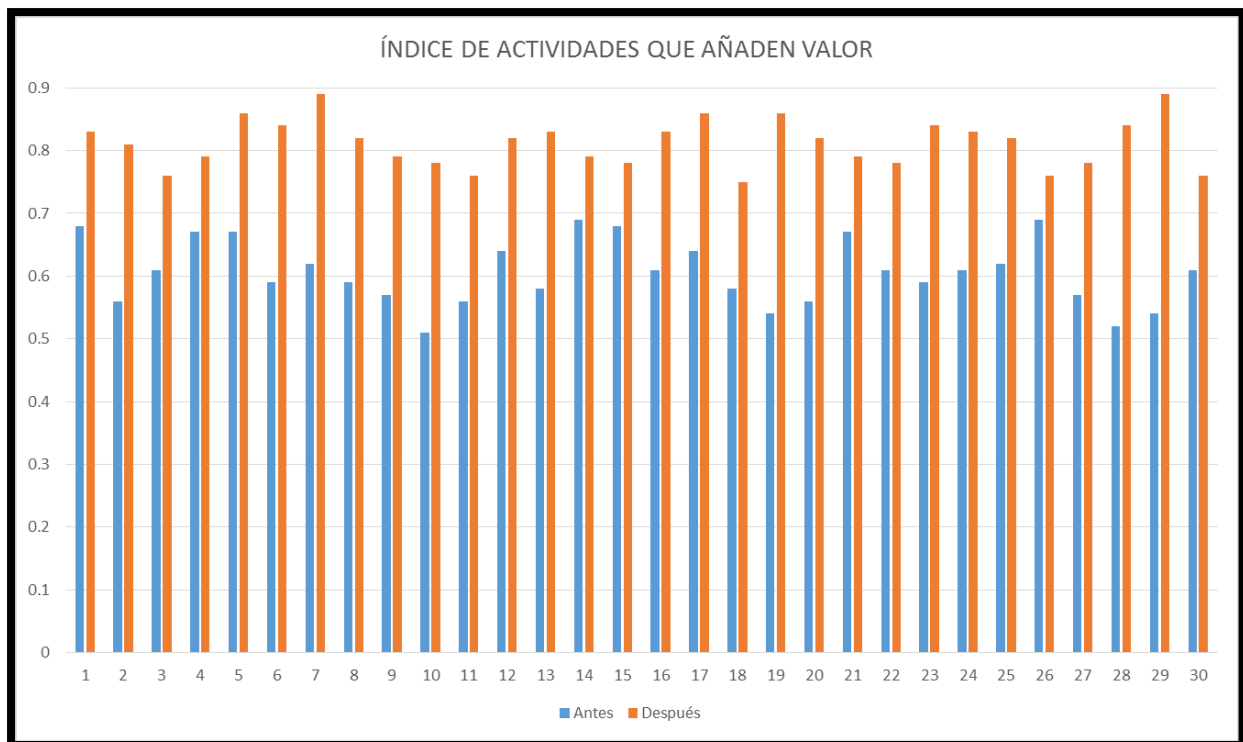


Figura 21 Comparación antes y después del Estudio de Métodos

Fuente: Elaboración propia

De la Figura 21, se puede observar que la agregación de valor se incrementó en un 33.99% en la situación después, esto es debido al eliminar actividades que no agregaban valor, la mejora fue de 60.60% a 81.20%

3.2.1.3. Análisis comparativo de la dimensión estudio de tiempos

A continuación se presenta el análisis comparativo del estudio de tiempos.

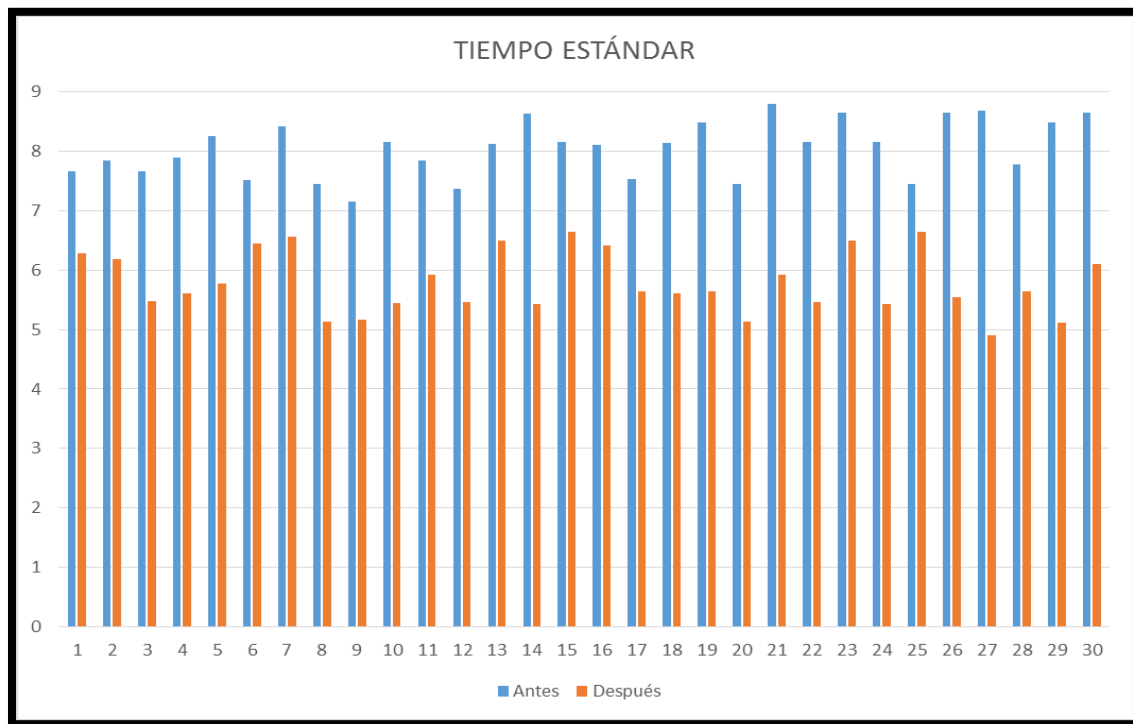


Figura 22 Comparación de antes y después del estudio de tiempos

Fuente: Elaboración propia

De la Figura 22, se puede observar que el tiempo estándar de la situación después se reduce en un 27.99% de la situación actual, con una reducción en promedio de 8.04 min a 5.79 min.

3.2.2. Análisis comparativo de la variable dependiente productividad

A continuación se presenta el análisis comparativo de la productividad.

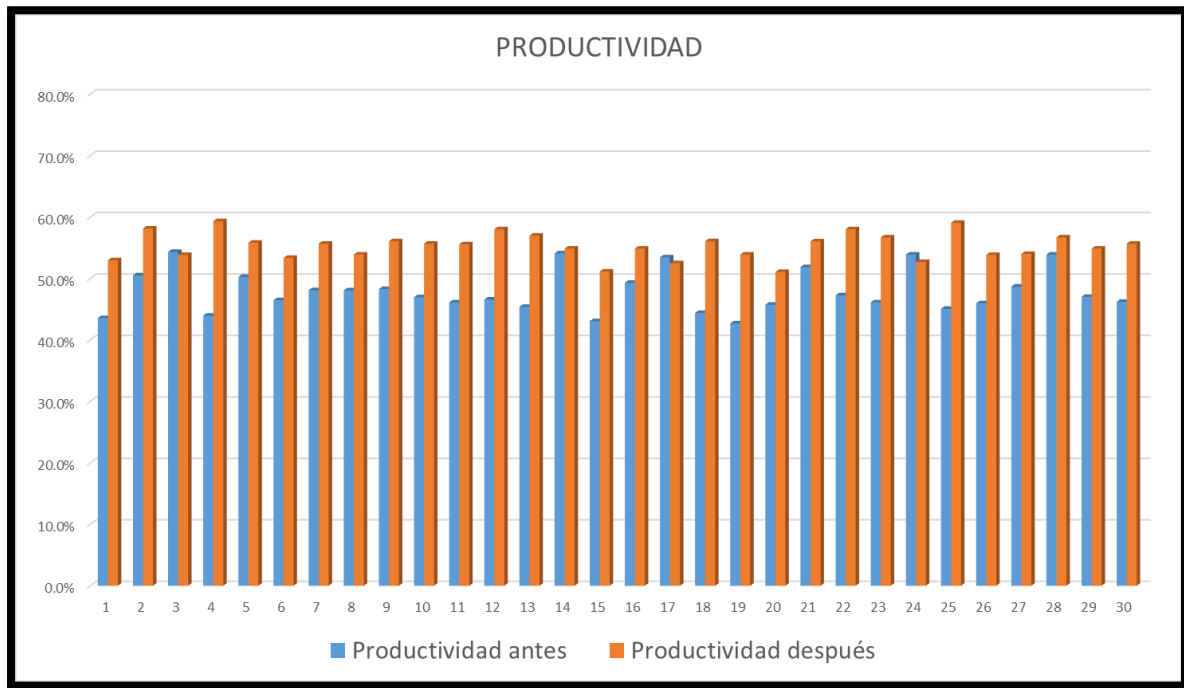


Figura 23 Comparación de antes y después de la productividad

Fuente: Elaboración propia

De la Figura 23, se puede observar que la productividad en la situación después se incrementó en un 15.3% a comparación de la situación antes, esto es debido a que se incrementó la productividad antes 47.9% e incrementó la productividad después con un 55.2%.

3.2.2.1. Análisis comparativo de la dimensión Eficiencia

A continuación se presenta el análisis comparativo de la eficiencia.

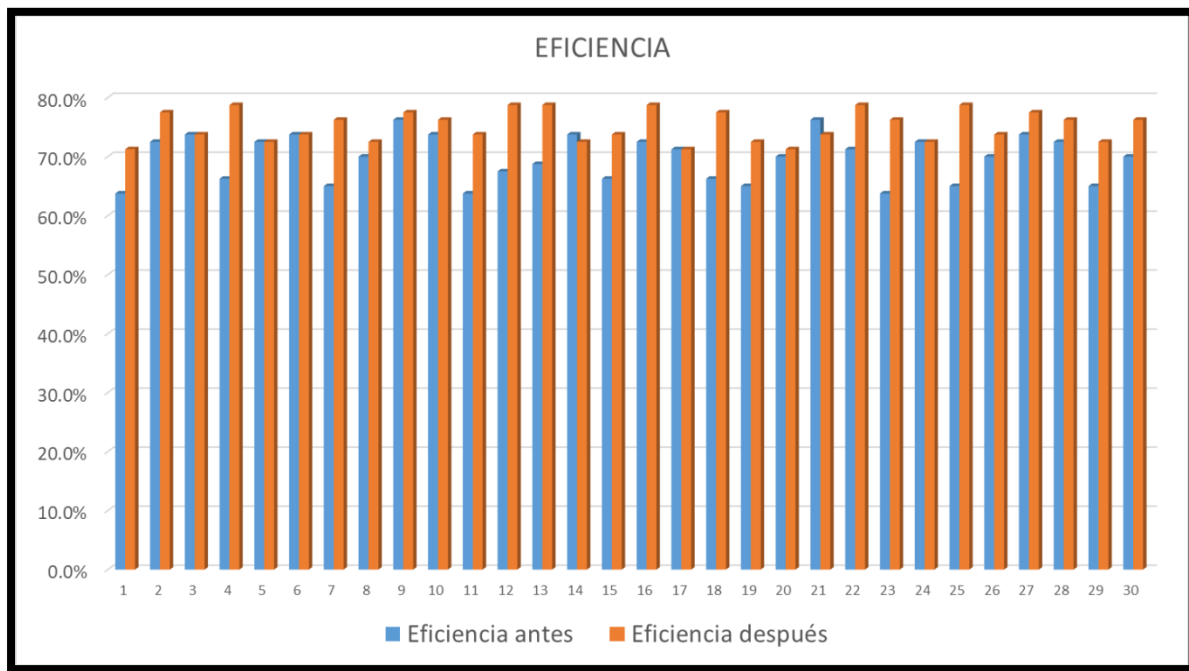


Figura 24 Comparación de antes y después de la eficiencia

Fuente: Elaboración propia

De la Figura 24, se puede observar que la eficiencia en la situación después se incrementó en un 7.77% a la situación antes, esto es debido a que incrementaron las horas ejecutadas en el área de aparato, la mejora es el resultado del incremento de la eficiencia antes 69.8% a eficiencia después 75.2%.

3.2.2.2. Análisis comparativo de la dimensión Eficacia

A continuación se presenta el análisis comparativo de la eficacia.

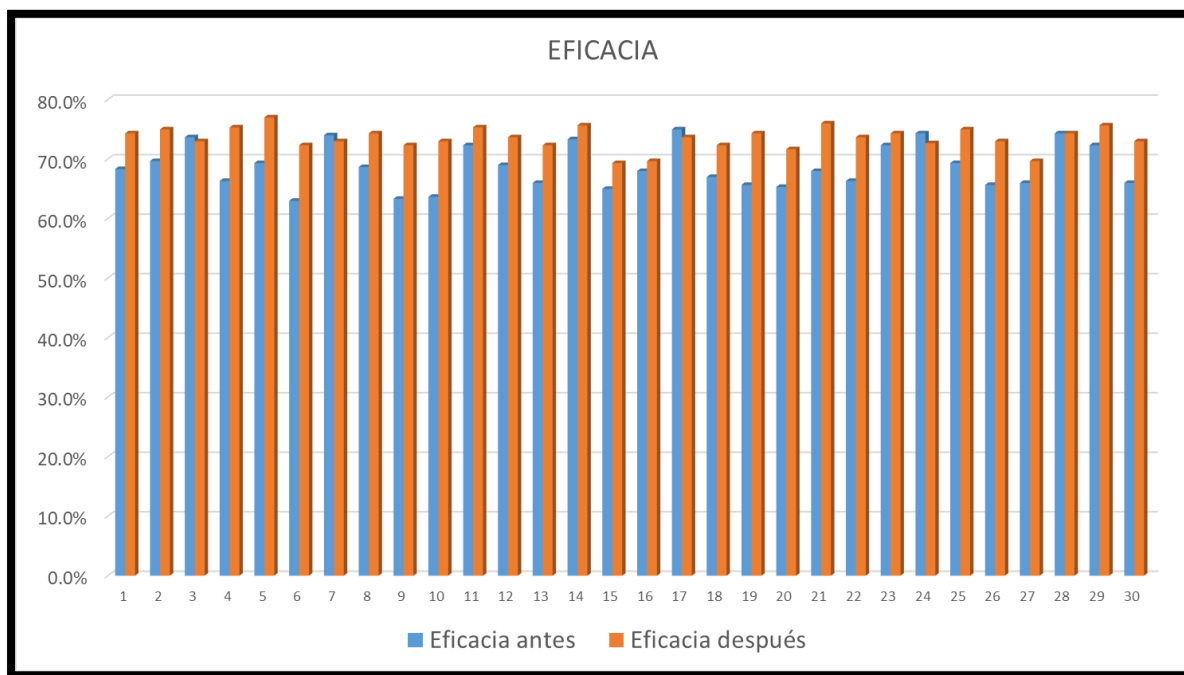


Figura 25 Comparación de antes y después de la eficacia

Fuente: Elaboración propia

De la Figura 25 se puede observar que la eficacia de la situación después se incrementó en un 6.97% a la situación de antes. Esto es debido a que incrementaron los productos obtenidos en el área de aparado, las cuales fueron las piezas de cuero aparadas, la mejora es el resultado del incremento de la eficacia antes 68.7% a eficacia después 73.5%.

3.3. Análisis inferencial

En este apartado, se mostrarán las pruebas de hipótesis general y específicas como H_0 que significa hipótesis nula y H_a conocida como hipótesis alternativa.

3.3.1. Análisis inferencial de la hipótesis general.

El análisis de la hipótesis general de la presente investigación es el siguiente:

H_a : La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Para realizar la contrastación de la hipótesis general, se procede a determinar si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 30 datos, muestra menor igual a 30, se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk.

Para ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 41 Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD _ANTES	,922	30	,031
PRODUCTIVIDAD _DESPUES	,978	30	,766

Fuente: SPSS

De la tabla 41, se puede observar que el p_{valor} de la productividad antes y después es de 0.031 y 0.766 respectivamente, en la primera Sig. Se tiene un valor menor a 0.05, obteniendo un dato no paramétrico y en la segunda Sig. Se obtiene un valor de 0.766, valor mayor a 0.05, obteniendo un dato paramétrico. Por lo tanto se utilizará la prueba de Wilcoxon para la contrastación de hipótesis.

3.3.1.1. Contrastación de la hipótesis general

- H_0 : La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

- H_a : La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Con ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- H_0 : $Pro-a \geq Pro-d$
- H_a : $Pro-a < Pro-d$

Pro-a: Productividad antes

Pro-d: Productividad después

Tabla 42 Comparación de medias de la productividad antes y después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_ ANTES	30	,4791	,03465	,43	,54
PRODUCTIVIDAD_ DESPUES	30	,5524	,02132	,51	,59

Fuente: SPSS

En la tabla 42, se observa N, que son los 30 datos tomados del antes y después donde quedó demostrado que la media de la productividad antes (0,4791) es menor que la media de la productividad después (0,5524), por lo tanto no se cumple H_0 : $Pro-a \geq Pro-d$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018; y se acepta la hipótesis alterna de que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S.A. Lima, 2018.

A fin de confirmar que el análisis anterior es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a la productividad de ambas situaciones.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 43 Estadística de prueba Wilcoxon para la productividad

	PRODUCTIVIDAD_ DESPUES - PRODUCTIVIDAD_ ANTES
Z	-4,618 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: SPSS

De la tabla 43, se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la productividad antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018; aceptando la hipótesis alterna de que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

De acuerdo a la tabla 42 mostrada anteriormente se establece que la productividad mejora de 47.91% a 55.24%, habiendo un incremento de 7.33, que en valor porcentual es de 15.30%.

3.3.2. Análisis inferencial de la hipótesis específica 1 Eficiencia

El análisis de la hipótesis específica 1 de la presente investigación es el siguiente:

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica, se procede a determinar si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 30 datos, muestra menor igual a 30, se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk.

Para ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 44 Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ ANTES	,919	30	,026
EFICIENCIA_ DESPUES	,884	30	,004

Fuente: SPSS

De la tabla 44, se puede observar que el ρ_{valor} de la eficiencia antes y después es de 0.026 y 0.004 respectivamente, en la primera Sig. Se tiene un valor de 0.026, menor a 0.05, obteniendo un dato no paramétrico y en la segunda Sig. Se obtiene un valor de 0.004, valor menor a 0.05, obteniendo un dato no paramétrico. Por lo tanto se utilizará la prueba de Wilcoxon para la contrastación de hipótesis.

3.3.2.1. Contrastación de hipótesis específica 1

- Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

- Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Con ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- H_0 : Efici-a \geq Efici-d
- H_a : Efici-a $<$ Efici-d

Dónde:

Efici-a: Eficiencia antes

Efici-d: Eficiencia después

Tabla 45 Comparación de medias de la eficiencia antes y eficiencia después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ ANTES	30	,6975	,03931	,64	,76
EFICIENCIA_ DESPUES	30	,7517	,02661	,71	,79

Fuente: SPSS

En la tabla 45, se observa N, que son los 30 datos tomados del antes y después donde quedó demostrado que la media de la eficiencia antes (0.6975) es menor que la media de la eficiencia después (0.7517), por lo tanto no se cumple $H_0: Efici-a \geq Efici-d$ en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.; y se acepta la hipótesis alterna de que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

A fin de confirmar que el análisis anterior es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a la eficiencia de ambas situaciones.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 46 Estadística de prueba Wilcoxon para la eficiencia

	EFICIENCIA_ DESPUES - EFICIENCIA_ ANTES
Z	-4,191 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: SPSS

De la tabla 46, se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficiencia antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de que la hipótesis alterna de que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

De acuerdo a la tabla 45 mostrada anteriormente se establece que la eficiencia mejora de 69.75% a 75.17%, habiendo un incremento de 5.42, que en valor porcentual es de 7.21%.

3.3.3. Análisis inferencial de la hipótesis específica 2 Eficacia

El análisis de la hipótesis específica 2 de la presente investigación es el siguiente:

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica, se procede a determinar si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 30 datos, muestra menor igual a 30, se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk.

Para ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 47 Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ ANTES	,929	30	,047
EFICACIA_ DESPUES	,950	30	,172

Fuente: SPSS

De la tabla 47, se puede observar que el p_{valor} de la eficacia antes y después es de 0.047 y 0.172 respectivamente, en la primera Sig. Se tiene un valor menor a 0.05, obteniendo un dato no paramétrico y en la segunda Sig. Se obtiene un valor de 0.172, valor mayor a 0.05, obteniendo un dato paramétrico. Por lo tanto se utilizará la prueba de Wilcoxon para la contrastación de hipótesis.

3.3.3.1. Contrastación de hipótesis específica 2

- Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficacia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

- Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

Con ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- H_0 : Efic-a \geq Efic-d
- H_a : Efic-a $<$ Efic-d

Donde:

Efic-a: Eficacia antes

Efic-d: Eficacia después

Tabla 48 Comparación de medias de eficacia antes y eficacia después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ ANTES	30	,6871	,03648	,63	,75
EFICACIA_ DESPUES	30	,7350	,01859	,69	,77

Fuente: SPSS

En la tabla 48, se observa N, que son los 30 datos tomados del antes y después donde quedó demostrado que la media de la eficacia antes (0.6871) es menor que la media de la eficacia después (0.7350), por lo tanto no se cumple H_0 : Efic-a \geq Efic-d, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficacia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018; y se acepta la hipótesis alterna de que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

A fin de confirmar que el análisis anterior es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a la eficacia de ambas situaciones.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 49 Estadística de prueba Wilcoxon para eficacia

	EFICACIA_ DESPUES - EFICACIA_ ANTES
Z	-4,477 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: SPSS

De la tabla 49, se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficacia antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. Lima, 2018.

De acuerdo a la tabla 48 mostrada anteriormente se establece que la eficacia mejora de 68.71% a 73.50%, habiendo un incremento de 4.79, que en valor porcentual es de 6.97%.

IV. DISCUSIÓN

Según los objetivos que se plantearon en la presente investigación, el cual determina de qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A., Lima, 2018.

Mediante la presente investigación realizada, se pudo contrastar la hipótesis de que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad de la empresa Carlo Felucci S. A., el aumento de la productividad es debido a las dimensiones de eficiencia y eficacia que han incrementado por la implementación de dos dimensiones del Estudio de Trabajo, como es el Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos, la eficacia la observamos en el incremento de productos obtenidos y así la eficiencia aumento de horas ejecutadas por parte del personal con respecto a la utilización de las horas programadas.

El análisis estadístico que se realizó a la productividad nos mostró los siguientes resultados, antes de la aplicación del Estudio del Trabajo obtuvimos 0.479, luego de aplicar el Estudio del Trabajo obtuvimos el 0.552, por lo tanto pudimos contrastar nuestra hipótesis con el estadígrafo de Willcoxon llegando al resultado de la significancia a 0.000, con este resultado podemos afirmar que logramos una mejora en la productividad de la empresa Carlo Felucci S. A. Nuestros resultados coincidimos con la tesis de Euscategui, D. Aplicación de la Ingeniería de Métodos para la mejora de la productividad en el proceso de fabricación de suelas en la empresa Chh Hinza S.A.C. Carabayllo, 2015. Logrando una mejora en su productividad, de un 6.85% por tanto afirmamos que la aplicación del Estudio del Trabajo logra mejorar la Productividad en el área de producción.

El análisis estadístico que se realizó a la Eficiencia nos mostró los siguientes resultados, antes de la aplicación del Estudio del Trabajo obtuvimos 0.697, luego de aplicar el Estudio del Trabajo obtuvimos el 0.751, por lo tanto pudimos contrastar nuestra hipótesis con el estadígrafo de Willcoxon llegando al resultado de la significancia a 0.000, con este resultado podemos afirmar que logramos una mejora en la eficiencia de la empresa Carlo Felucci S. A. Nuestros resultados coincidimos con la tesis de Flores, L. Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el área de costura para mejorar la productividad en la empresa Confecciones Yovi'z SAC, Independencia, 2016. Logrando una mejora en su eficiencia, en un 21% después de aplicar el Estudio del

Trabajo, por tanto afirmamos que la aplicación del Estudio del Trabajo logra mejorar la Eficiencia en el área de producción.

El análisis estadístico que se realizó a la Eficacia nos mostró los siguientes resultados, antes de la aplicación del Estudio del Trabajo obtuvimos 0.687, luego de aplicar el Estudio del Trabajo obtuvimos el 0.735, por lo tanto pudimos contrastar nuestra hipótesis con el estadígrafo de Willcoxon llegando al resultado de la significancia a 0.000, con este resultado podemos afirmar que logramos una mejora en la eficacia de la empresa Carlo Felucci S. A. Nuestros resultados coincidimos con la tesis de Quiroz, C. “Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Gallos Marmolería S. A. - Lurín, 2016. Logrando una mejora en su eficacia, en un 35% después de aplicar el Estudio del Trabajo, Por tanto afirmamos que la aplicación del Estudio del Trabajo logra mejorar la Eficacia en una línea de producción.

V. CONCLUSIONES

4.1. Conclusión general

Se demostró que la implementación de Estudio de trabajo mejora la productividad en el proceso de armado de piezas de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. de acuerdo con los resultados estadísticos, analizados con el programa SPSS 24 con una muestra igual a 30 del antes y después de la implementación de Estudio de trabajo, demostró que la media de la productividad antes era de 47.91% y después es de 55.24%; esto significa que aumentó en 7.33, que representa en valor porcentual un 15.3%. Por otro lado, el valor de la significancia resultante por medio del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.000, valor que rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis del investigador.

4.2. Conclusiones específicas

Se determinó que la implementación de Estudio de trabajo mejora la eficiencia en el proceso de armado de piezas de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. de acuerdo con los resultados estadísticos, analizados con el programa SPSS 24 con una muestra igual a 30 del antes y después de la implementación de Estudio de trabajo, demostró que la media de la eficiencia antes era de 69.75% y después es de 75.17%; esto significa que aumentó en 5.42, que representa en valor porcentual un 7.77%. Por otro lado, el valor de la significancia resultante por medio del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.000, valor que rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis del investigador.

Se determinó que la implementación de Estudio de trabajo mejora la eficacia en el proceso de armado de piezas de cuero en la empresa Carlo Felucci S. A. de acuerdo con los resultados estadísticos, analizados con el programa SPSS 24 con una muestra igual a 30 del antes y después de la implementación de Estudio de trabajo, demostró que la media de la eficacia antes era de 68.71% y después es de 73.50%; esto significa que aumentó en 4.79, que representa en valor porcentual un 6.97%. Por otro lado, el valor de la significancia resultante por medio del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.000, valor que rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis del investigador.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendación general

A partir de los datos resultantes en la mejora de la productividad del área de aparado en la empresa Carlo Felucci S. A., por medio de la aplicación del Estudio del Trabajo, se recomienda mantener el nuevo método propuesto, de modo que los trabajadores que aún están en aprendizaje puedan adoptar el método con mayor facilidad. Además, se recomienda que el Estudio del Trabajo se debe aplicar en todos los procesos de producción.

Recomendación específica 1

Se recomienda, con respecto a la eficiencia que el personal del área de aparado, siga con la implementación del Estudio de Trabajo, utilizando el nuevo método propuesto y optimizando los tiempos, ya que se debe utilizar al máximo todos los recursos disponibles. Para así cumplir con el objetivo planteado con respecto a las horas trabajadas, ya que gracias a la mejora en la eficiencia en el área de aparado se aumentará la producción de calzado de cuero al día.

Recomendación específica 2

Se recomienda con respecto a la eficacia que el personal del área de aparado tenga en un solo lugar las herramientas de trabajo, así evitar demoras, también se debería implementar un programa de incentivos para los trabajadores, así estén motivados y puedan cumplir con el objetivo planificado con respecto a las cantidad producida, ya que gracias a la mejora en la eficacia en el área de aparado, se aumentará la producción de calzado de cuero al día.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación [en línea]. 3° Ed. Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda, 2010 [Fecha de consulta: 20 de junio de 2016].

Disponible en: <https://docs.google.com/file/d/0B7qpQvDV3vxvUFpFdUh1eEFCSU0/edit>

ISBN: 9789586991285

CUATRECASAS, Lluís. La competitividad de los procesos productivos de acuerdo con el enfoque de gestión. Análisis de las pérdidas de productividad. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya. (La competitividad de los procesos Revista de Contabilidad y Dirección), Vol. 11, año 2010, pp. 39-62.

ISBN: 9788415505730

EUSCATEGUI, Doris. Aplicación de la Ingeniería de Métodos para la mejora de la productividad en el proceso de fabricación de suelas en la empresa Chh Hinza S.A.C. Carabayllo - 2015. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad Ingeniería Industrial (2015).

FLORES, Liz. Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el área de costura para mejorar la productividad en la empresa Confecciones Yovi´z SAC, Independencia 2016. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad Ingeniería Industrial (2016).

GARCÍA, A. (2011). Productividad y Reducción de Costos. México: Editorial Trillas Sa De Cv, 2011, 304 pp.

ISBN: 9786071707338

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2.ª ed. Hill, México. Mc Graw, 2005. 459 pp.

ISBN: 9701046579

GUTIERREZ, Pulido, Hernández y De La Vara Salazar, Román. Control Estadístico de calidad y Seis Sigma. 2ª ed. Distrito Federal, México. Mc Graw, 2009. 502 pp.

ISBN: 9789701069127

- HERNANDEZ, Sampieri, R, FERNÁNDEZ Collado, C y BASPTISTA Lucio, M. Metodología de la investigación. 5ª ed. Distrito Federal, México. Mc Graw, 2010. 736 pp.
ISBN: 9786071502919
- JIJÓN Bautista, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. Tesis (Título de ingeniero industrial), Quito: Universidad técnica de Ambato, 2013. 224 pp.
- KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Suiza: Organización Internacional del Trabajo, 1998. pág. 522.
ISBN 9223071089
- MEYERS, Fred E. Estudios de tiempos y movimientos: Para la manufactura ágil. 2. a ed. Distrito Federal, México. Pearson Educación, 2000. 352 pp.
ISBN: 968-444-468-0
- MUÑOZ, Judith. Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de confección de polos de la empresa Corporación Yufre SAC, Lima 2014-2015. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad Ingeniería Industrial (2015).
- NIEBEL, Benjamín. Métodos, estándares y diseño del trabajo, 13a Ed. México, DF.: McGraw-HILL, 2014. 736 pp.
ISBN: 9786071511546
- PALACIOS, Luis Carlos. 2009. INGENIERÍA DE MÉTODOS. [aut. libro] Luis Carlos Palacios Acero. INGENIERÍA DE MÉTODOS, MOVIMIENTOS Y TIEMPOS. Bogotá: ECOE Ediciones, 2009, pág. 268.
- PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Primera edición. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp.
ISBN: 9223059011.
- QUIROZ, Carlos. Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa gallos marmolería s.a. - Lurín, lima 2016. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad Ingeniería Industrial (2016).
- REVISTADELCALZADO, Revista técnica de la piel y sus manufacturas. Revista de Madrid – España [En línea]. Artículo publicado el 13 de agosto del 2018. [Fecha de consulta 7 de

septiembre del 2018]. Disponible en: <http://revistadelcalzado.com/anuario-del-sector-zapatos-2017/>

RUIZ, Carlos. Instrumentos y técnicas de investigación educativa. Un enfoque cualitativo y cuantitativo para la recolección y análisis de datos. Editorial: BookBaby. Venezuela: Barquisimeto, Lara. año 1992, pp. 200.

SANCHEZ, Jefferson. Aplicación de la ingeniería de métodos en el área de vacíos para mejorar la productividad en los traslados de los contenedores en la empresa UNIMAR S.A. Callao 2017. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Facultad Ingeniería Industrial (2017).

SALAZAR, Bryan. 2016. INGENIERIA DE METODOS. INGENIERIA INDUSTRIALONLINE.COM. [En línea] dic, 2016. [Citado el: 20 de Mayo del 2018.] <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/>

SHELDON, Ross. Introducción a la estadística. Editorial: Revertè. Barcelona: Universidad Complutense de Madrid. 2ª edición, año 2007, pp. 809.
ISBN: 9788429150391

SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS. Institución dedicada a promover las industrias. Institución peruana de fomento de la industria. Revista de Lima – Perú. [En línea]. Artículo publicado el 24 de enero del 2017. [Fecha de consulta 10 de junio del 2018]. Disponible en: <http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/03/Reporte-Sectorial-de-Calzado-Enero-2017.pdf>

ULCO, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Trujillo, Perú. Universidad César Vallejo. Tuvo objetivo principal es aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print en el año 2015 (2015).

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp.
ISBN: 9786123028787

VÁSQUEZ, Oscar. Apuntes de estudio. Ingeniería de Métodos [en línea]. 09 de abril de 2012
[Fecha de consulta: 30 de abril de 2018]. Chiclayo, Perú. Disponible en:
[https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenier a de m todos](https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenieria_de_metodos)

ANEXOS


Estudio de Tiempos:

164

DAP para la empresa Carlo Felucci



ANEXO 3: Leyenda Estudio de Metodos:

 LEYENDA DEL DAP EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.			
NOMBRE DEL INVESTIGADOR			
AREA		FECHA	
NOMBRE DE OPERARIO		Nº DE FICHA	
OBSERVACIONES TOTALES	Nº DE ACTIVIDADES QUE AÑADEN VALOR	Nº DE ACTIVIDADES QUE NO AÑADEN VALOR	ACTIVIDADES QUE AÑADEN VALOR

ANEXO 4: Instrumento de recoleccion de Productividad:

		EMPRESA CARLO FELUCCI S.A.					
MODELO:				AREA:			
OPERARIO:				MAQUINA:			
Nº	FECHA	EFICACIA			EFICIENCIA		
		PRODUCTOS OBTENIDOS	PRODUCTOS PROGRAMAD	TOTAL %	H-H PROGRAMAD	H-H EJECUTAD	TOTAL %
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
		TOTAL			TOTAL		

ANEXO 5: Documento de autorización de la empresa Carlo Felucci S. A.

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<p>Yo, Milagros del Pilar Romero Berrospi Empresa: CARLO FELUCCI S. A.</p>	
<p>Que el presente documento con el cargo de gerente general, autorizo al Sr. Brian Scot Asqui López, identificado con el Documento de Identidad Nacional N° 48262995 con la finalidad que pueda realizar la implementación en la empresa, proyecto de investigación titulado: "Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de productividad en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa Carlo Felucci S.A. Ima, 2018".</p>	
<p>Lima, 03 de Mayo del 2018</p>	
 CARLO FELUCCI S.A. Milagros del Pilar Romero Berrospi GERENTE GENERAL	
<p>Milagros del Pilar Romero Berrospi Gerente General</p>	

ANEXO 6: CRONÓMETRO: CON CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Certificado de Calibración


LTF - C - 007 - 2016

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 5

Expediente	86850	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD - INACAL	
Dirección	Av. Canadá 1542 - San Borja	Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).
Instrumento de Medición	CRONÓMETRO	
Marca	TRACEABLE	
Modelo	1034	
Procedencia	NO INDICA	
Alcance de Indicación	9 h 59 min 59,99 s	<i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i>
Resolución	0,01 s	
Exactitud	0,0005% (*)	
Número de Serie	130658860	
Fecha de Calibración	2016-01-13 al 2016-01-15	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Area de Electricidad y Temperatura	Responsable del laboratorio
 2016-01-15	 HENRY POSTIGO LINARES	 HENRY DIAZ CHONATE

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 815, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 8601
Email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



ANEXO: CRONÓMETRO: CON CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Certificado de Calibración LTF - C – 007 – 2016 Consistente con las capacidades de medida y Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 2 de 5

Método de Calibración

Calibración efectuada por el método de inducción midiendo la frecuencia del cronómetro con un contador de frecuencias

Lugar de Calibración

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia
Avenida Canadá 1542; San Borja, Lima.

Condiciones Ambientales

Temperatura	23,0 °C ± 1,6 °C
Humedad Relativa	60,4 % ± 8,0 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado
Comandado por el Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la redSIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Contador de Frecuencias Agilent 53220A

Patrón de referencia	Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A
Desviación fraccional de frecuencia ($\Delta f/f$)	$-8,0 \times 10^{-15}$
Estabilidad en Frecuencia $\sigma_y(t)$	$2,7 \times 10^{-14}$

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL. La calibración se realizó midiendo directamente la frecuencia de la base de tiempo del cronómetro.

ANEXO: CRONÓMETRO: CON CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LTF - C – 007 – 2016

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 3 de 5

Resultados de medición

RESULTADOS OBTENIDOS EN TIEMPO DEL CRONÓMETRO

Indicación ¹			Indicación ²	Tiempo de ensayo ³	Error	Incertidumbre	EMP
h	min	s	t (s)	t ₀ (s)	E (s)	U (s)	(s)
0	00	01,00	01,00	01,00	0,0000019	0,0000001	0,0000050
0	00	02,00	02,00	02,00	0,0000037	0,0000002	0,0000100
0	00	04,00	04,00	04,00	0,0000075	0,0000004	0,0000200
0	00	08,00	08,00	08,00	0,000015	0,000001	0,000040
0	00	16,00	16,00	16,00	0,000030	0,000002	0,000080
0	00	32,00	32,00	32,00	0,000060	0,000003	0,000160
0	01	04,00	64,00	64,00	0,00012	0,00001	0,00032
0	02	08,00	128,00	128,00	0,00024	0,00001	0,00064
0	04	16,00	256,00	256,00	0,00048	0,00003	0,00128
0	08	32,00	512,00	512,00	0,00096	0,00005	0,00256
0	17	04,00	1024,00	1024,00	0,0019	0,0001	0,0051
0	34	08,00	2048,00	2048,00	0,0038	0,0002	0,0102
1	08	16,01	4096,01	4096,00	0,0077	0,0004	0,0205
2	16	32,02	8192,02	8192,00	0,015	0,001	0,041
4	33	04,03	16384,03	16384,00	0,031	0,002	0,082
9	06	08,06	32768,06	32768,00	0,061	0,003	0,164

¹ Indicación del cronómetro en su display LCD.

² Indicación del cronómetro expresado en segundos.

³ Tiempo de ensayo (referencia) del cronómetro o tiempo convencionalmente verdadero.

El tiempo convencionalmente verdadero t_0 puede obtenerse, dentro del alcance calibrado, a partir de la indicación t del cronómetro usando la siguiente ecuación:

$$t_0 = (1 - E_r \pm U_r) \times t$$

donde:

$$E_r = \Delta t / t_0 \quad \text{es la llamada desviación fraccional de tiempo o error relativo del cronómetro.}$$

La incertidumbre en la determinación de E_r es U_r y para este cronómetro se ha encontrado que:

$$E_r = 1,87 \mu\text{s/s} \quad U_r = 0,10 \mu\text{s/s}$$

Por ello para este cronómetro:

$$t_0 = (0,99999813 \pm 0,00000010) \times t$$

El error E y la incertidumbre expandida U de la calibración pueden encontrarse (en segundos) para cualquier tiempo t_0 , dentro del alcance calibrado, usando las ecuaciones:

$$E = E_r \times t_0 \quad U = U_r \times t_0$$

Por ello para este cronómetro:

$$E = 0,00000187 \times t_0 \quad U = 0,00000010 \times t_0$$

El error relativo máximo permisible E_r' de este instrumento declarado por el fabricante es:

$$E_r' = 0,0005 \% = 5 \mu\text{s/s} \quad (\text{el fabricante ha usado el término "accuracy" para este parámetro}).$$

El error máximo permisible EMP de este instrumento (declarado por el fabricante) puede calcularse para cualquier tiempo t_0 , dentro del alcance calibrado, usando la ecuación:

$$EMP = E_r' \times t_0 = 0,000005 \times t_0$$

Nota 1: Cuando se realicen mediciones con este cronómetro se deberá evaluar la incertidumbre de la medición real considerando, entre otras, como componentes adicionales la incertidumbre de la calibración U , la incertidumbre debida a la resolución del cronómetro $U_d = d/(2\sqrt{3})$ (donde d es la resolución del cronómetro) y la incertidumbre debida al funcionamiento del botón de arranque y parada (start/stop) U_{ss} .

Nota 2: Si la desviación máxima permisible de la medición de tiempo para el usuario (tolerancia cuando se trabaja con el instrumento) es mucho mayor que EMP , el cronómetro cumple con dicho EMP y es correctamente usado, entonces puede ser suficiente usar como tiempo convencionalmente verdadero la misma indicación t del cronómetro y podría considerarse que la incertidumbre total está dada esencialmente por la combinación de EMP , U_d y U_{ss} .

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 815, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 8601
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



ANEXO: CRONÓMETRO: CON CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Certificado de Calibración LTF - C – 007 – 2016 Consistente con las capacidades de medida y Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 4 de 5

MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA DEL CRONÓMETRO

FRECUENCIA (Hz)		$\Delta f/f_0$ ($\mu\text{Hz}/\text{Hz}$)
FUNDAMENTAL	MEDIDA	
f_0	f	
32768	32768,061394	1,87

Nota: La frecuencia fundamental del cronómetro es la base de tiempo con la cual funciona el instrumento.

donde: $(f/f_0)/t_0 = \Delta f/f_0 \pm U_f$ Con: $U_f = 2 \times \sigma_y(t)$

Incertidumbre relativa de medición (U_f): 0,10 $\mu\text{Hz}/\text{Hz}$

donde:

f : Frecuencia medida del cronómetro.

f_0 : Frecuencia nominal (fundamental) del cronómetro.

$\Delta f/f_0$: Desviación fraccional de frecuencia.

U_f : Incertidumbre relativa de medición en términos de la desviación de Allan.

$\sigma_y(t)$: Desviación de Allan.

Si $\Delta f/f_0$ es positivo, se tiene que la frecuencia medida (f) es mayor a la frecuencial nominal (f_0), por lo cual el cronómetro se adelanta ($\Delta t/t_0 > 0$). Si $\Delta f/f_0$ es negativo, el cronómetro se atrasa ($\Delta t/t_0 < 0$).

Los resultados en tiempo se obtienen de la medición de la frecuencia del cronómetro usando la siguiente relación:

$$\Delta f/f_0 = \Delta t/t_0$$

Nota

(*) Dato tomado de la hoja de especificaciones del cronómetro.

ANEXO: CRONÓMETRO: CON CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Certificado de Calibración LTF - C – 007 – 2016 Consistente con las capacidades de medida y Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 5 de 5

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement"). La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPi mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

LABORATORIO DE TIEMPO Y FRECUENCIA - LTF

Diversos servicios del Laboratorio de Tiempo y Frecuencia cuentan con el reconocimiento internacional ya que están incluidos en el Apéndice C, dentro del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo internacional (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) conforme puede verse en la base de datos internacional del Bureau International des Poids et Mesures BIPM en el siguiente link <http://www.inacal.gob.pe/inacal/index.php/reconocimiento-internacional/cmcs-registradas-en-el-bipm>.

Concordantemente todos estos servicios tienen su Sistema de Calidad aprobado por el Quality System Task Force (QSTF) que es el grupo encargado de evaluar los Sistemas de Calidad de los Institutos Nacionales de Metrología INMs del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 815, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 8601
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



ANEXO 7: TURNITING

feedback studio

Brian ASQUI LOPEZ

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE APARADO DE CALZADO DE CUERO EN LA EMPRESA CARLO

?

Resumen de coincidencias

21 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1 **repositorio.ucv.edu.pe**
Fuente de Internet
10 % >

2 **Entregado a Universida...**
Trabajo del estudiante
9 % >

3 **www.mitoluca.com.mx**
Fuente de Internet
<1 % >

4 **docslide.us**
Fuente de Internet
<1 % >

5 **pt.scribd.com**
Fuente de Internet
<1 % >

6 **www.otca.info**
Fuente de Internet
<1 % >

7 **www.repositorio.usac.e...**
Fuente de Internet
<1 % >

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE APARADO DE CALZADO DE CUERO EN LA EMPRESA CARLO WILCOCCI S.A., LIMA, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Asqui Lopez, Brian Scott

ASESOR

Mg. Rodríguez Alegre, Luis Rolando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

Lima Perú

Año

2018

ANEXO 7: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE - <i>Estudio de métodos</i>	SI	No	SI	No	SI	No	
	Dimensión 1: Estudio de métodos	✓		✓		✓		
	FORMULA							
	Dimensión 2: Estudio de tiempos	✓		✓		✓		
	FORMULA							
	VARIABLE DEPENDIENTE - <i>Productividad</i>	SI	No	SI	No	SI	No	
	Dimensión 1: eficiencia	✓		✓		✓		
	FORMULA							
	Dimensión 2: eficacia	✓		✓		✓		
	FORMULA							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable [X] ☐ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Silvia Rizzo Guido* DNI: *42203023*

Especialidad del validador: *Industria Sostenible*

12 de 06
.....del 2018

GPB

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[illegible]

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X]

	Aplicable después de corregir []	No aplicable []
--	-----------------------------------	------------------

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador (Dr/ Mg): Parque Malpavida S DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial


¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, LINO ROLANDO RODRÍGUEZ ALEGRE, docente de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE APARADO DE CALZADO DE CUERO EN LA EMPRESA CARLO FELUCCI S.A., LIMA, 2018", del estudiante ASQUI LOPEZ BRIAN SCCOT; tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 04 de Junio del 2019


Firma
Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando
DNI: 06535058

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

²
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA
MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE APARADO
DE CALZADO DE CUERO EN LA EMPRESA CARLO FELUCCI
S.A., LIMA, 2018."

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Asqui Lopez, Brian Scot

ASESOR:

¹
Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

Lima – Perú

Resumen de coincidencias

21 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	9 %	>
3	www.mitoluca.com.mx Fuente de Internet	<1 %	>
4	docslide.us Fuente de Internet	<1 %	>
5	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %	>
6	www.otca.info Fuente de Internet	<1 %	>
7	www.repositorio.usac.e... Fuente de Internet	<1 %	>
8	www.wto.org Fuente de Internet	<1 %	>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Brian Scott Asqui Lopez

INFORME TÍTULADO:

Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de productividad
en el área de aparado de calzado de cuero en la empresa CARLO
FELUCCI S.A., LIMA, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 16/01/2019

NOTA O MENCIÓN: 11

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Asqui Lopez Brian Scott
D.N.I. : 48262995
Domicilio : Av. Morro de Arica N° 587
Teléfono : Fijo : 01 4579967 Móvil : 978004651
E-mail : brianasqui12@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
Asqui Lopez Brian Scott

Título de la tesis:

Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de productividad en
el área de aparado de calzado de cuero en la empresa CARLO FELUCCI
S.A., LIMA, 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : 04/06/2019